CENA 1 TOMU ROCZNIKA 100 ZŁ.

ROCZNIK ŁĄKOWY I TORFOWY

ANNUAL FOR MEADOWS AND PEAT-BOGS

ORGAN NAUKOWY STOWARZYSZENIA ŁĄKARZY POSWIĘCONY ZAGOSPODAROWANIU ŁĄK, PASTWISK, TORFOWISK I UPRAW PASTEWNYCH ORAZ ZAGADNIENIOM POKREWNYM

TOM III.

WROCŁAW — 1947

WYDANO Z ZASIŁKU MINISTERSTWA ROLNICTWA I REFORM ROLNYCH ORAZ ZWIĄZKU SAMOPOMOCY CHŁOPSKIEJ

CENA 1 TOMU ROCZNIKA 100 ZŁ.

ROCZNIK ŁĄKOWY I TORFOWY

ANNUAL FOR MEADOWS AND PEAT-BOGS

ORGAN NAUKOWY STOWARZYSZENIA ŁĄKARZY POŚWIĘCONY ZAGOSPODAROWANIU ŁĄK, PASTWISK, TORFOWISK I UPRAW PASTEWNYCH ORAZ ZAGADNIENIOM POKREWNYM

TOM III.

WROCŁAW — 1947

WYDANO Z ZASIŁKU MINISTERSTWA ROLNICTWA I REFORM ROLNYCH ORAZ ZWIĄZKU SAMOPOMOCY CHŁOPSKIEJ

Adres Redakcji i Administracji:
WROCŁAW, UL. CYPRIANA NORWIDA 25

Wydawca:
KOMITET ORGANIZACYJNY STOW. ŁĄKARZY

DRUKARNIA
UNIWERSYTETU I POLITECHNIKI
WE WROCŁAWIU

Zam. 705 — — — — F. 17215.

TREŚĆ TOMU III.

TREŚĆ POSZCZEGÓLNYCH TOMÓW „ROCZNIKA ŁĄKOWEGO I TORFOWEGO“ WYDANYCH PRZED WOJNĄ:

Tom II. (1936 r.) Wspólnoty pastwiskowe Województwa Krakowskiego.

J. Włodek: Przedmowa.

J. Włodek: O właściwe zagospodarowanie pastwisk gromadzkich w Województwie Krakowskim.

Edward Ralski: Roślinność pastwisk wspólnych Województwa Krakowskiego.

M. Nowak i A. Łuszczkiewicz: Wspólnoty pastwiskowe w Województwie Krakowskim, ich powstanie i stosunki prawne.

M. Czerwiński: W sprawie technicznej melioracji pastwisk.

L. Schimmer: Pastwiska wspólne a higiena zwierząt.

M. Szymczuk: Serwituty pastwiskowe w Województwie Krakowskim.

M. Nowak i Łuszczkiewicz: Wykaz wspólnot gruntowych w Wojew. Krakowskim.

Z. Fuglewicz: Mapa wspólnot gruntowych w Województwie Krakowskim.

A. Musierowicz i B. Dobrzański: Przyczynek do poznania wpływu nawożenia mineralnego na wysokość i jakość plonów siana łąk górskich Huculszczyzny.

Tom II. (1937 r.)

B. Świętochowski: Wpływ pory koszenia łąki na plony siana, jego wartość pastewną i na roślinność łąkową.

S. Bac: Stosunki wodne i wpływ ich na planowanie łąki naturalnej na torfowisku niskim.

B. Świętochowski: Przyczynek do poznania działania fosforytów na glebie torfowej.

G. Kijak: Badania i obserwacje nad chwastami występującymi w kulturach uprawnych na torfowisku niskim.

J. Ostromęcki: Zarys metody określania rozstaw urządzeń melioracyjnych w torfowiskach.

OD REDAKCJI.

W roku 1935 grono współpracowników Zakładu Doświadczalnego Uprawy Torfowisk pod Sarnami powzięło myśl uzupełnienia popularyzatorskiego kwartalnika „Łąka i Torfowisko" przez wydawanie opracowań i referatów naukowych w osobnym „Roczniku Łąkowym i Torfowym".

Rocznik ten, w ciągu przedwojennej działalności, skupił polskie prace naukowe z dziedziny upraw łąkowych, pastwiskowych i hodowlano-roślinnych na glebach torfowych i mineralnych, usadowionych zarówno na bagnistych nizinach, jak i w regionach górskich. Pokaźną część Rocznika zajęły też sprawy gospodarki wodnej, stosunków klimatycznych i własności fizycznych gleb, stanowiące podstawy rozumnego planowania melioracji łąkowej i pastwiskowej.

Liczne materiały, oddane do druku za lata 1938 i 1939, uległy zniszczeniu wskutek wybuchu wojny i okupacji niemieckiej. Lecz stokroć większą stratę ponieśli łąkarze przez ubytek naszych czołowych pracowników naukowych. W kilka dni po przebyciu straszliwego obozu w Oranienburgu, wyczerpany z sił, umiera w Krakowie prof. U. J. Dr. Jan Włodek. Wygnany przez okupanta, inż. Bronisław Chamiec, dyrektor Z. D. U. T. pod Sarnami i założyciel „Rocznika Łąkowego i Torfowego" — traci zdrowie w tułaczce i kończy życie w okolicy Lublina. Nieznane są nam losy prof. U. P. Dr. Edwarda Ralskiego, znakomitego badacza łąkowego, jakoteż Dr. Juliana Załęskiego, naczelnego redaktora naszego Rocznika.

Obecnie w zmienionych warunkach terytorialnych, z uszczuplonym gronem współpracowników przystępujemy w Nowej Polsce do służby nad podniesieniem łąkarstwa i pastewnictwa, istotnej podstawy żywienia i hodowli zwierząt.

Prócz dawniej omawianych zagadnień wysuwają się nowe: zagospodarowanie łąkowo-pastwiskowe wielkich dolin rzecznych nad Odrą, Wartą, Obrą, Notecią i ujściem Wisły; poprawienie gospodarki na torfowiskach przymorskich, żuławach zalewowych

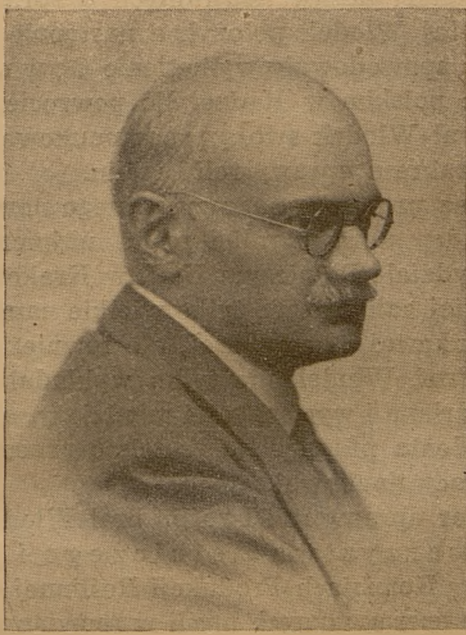
i przepływowych; ożywienie działalności rolnej i łąkowej na polderach przy ujściach Wisły i Odry; zbadanie warunków rozwoju pastwisk górskich nie tylko w Karpatach, lecz i Sudetach; powiązanie gospodarki wodnej ze stosunkami klimatyczno-glebowymi i opłacalnością plonowania; znalezienie najlepszych postaci urządzeń melioracyjnych dla łąk i pastwisk; wyjaśnienie rozwoju i zachowanie trwałej urodzajności gleb łąkowych i błotnych; uzupełnianie paszy z łąk i pastwisk przez uprawę zielonek w gospodarstwie rolnym, i t. p.

Po długiej i ciężkiej przerwie stajemy do pracy, skupiając ponownie starych współpracowników i wciągając nowe siły naukowe dla dobra łąkarstwa polskiego.

Komitet Redakcyjny:

Prof. Dr Bolesław Świętochowski
Prof. Dr inż. Stanisław Bac
Prof. Dr Zygmunt Golonka
Prof. Dr Stanisław Tołpa

Wrocław w październiku 1946 r.



Ś. P. PROF. JAN WŁODEK

Prof. Jan Włodek urodził się 31. VIII. 1885 r. w Dąbrowicy pod Bochnią w województwie krakowskim. Po ukończeniu w r. 1903 szkoły średniej studiował rolnictwo na uniwersytetach w Krakowie i Berlinie. Wiedzę swą w tym kierunku pogłębił następnie studiami nauk przyrodniczych we Fryburgu (Szwajcaria). Doktorat nauk rolniczych uzyskał w r. 1910 na Uniwersytecie w Berlinie na podstawie rozprawy p. t. Utlenianie się oraz przemiany amoniaku w glebie.

Po powrocie do Kraju pracował Włodek w latach 1911—1914 w gospodarstwie doświadczalnym U. J. w Mydlnikach pod kierunkiem Prof. Rogoyskiego. Z tego okresu pochodzi Jego kilka

prac naukowych oraz społecznych, związanych z podniesieniem naszego rolnictwa.

Z wybuchem wojny 1914 r. wstąpił do legionów, gdzie służył początkowo w oddziele samochodowym, a później jako oficer łącznikowy przy Komendzie Legionów. W r. 1916 wyjechał z ramienia polskich organizacji wojskowych do Holandii dla zorganizowania opieki nad polskimi uchodźcami w tym kraju oraz dla informowania opinii państw neutralnych o sprawach polskich. Zasługi jakie tutaj Włodek położył, a następnie przy organizowaniu poselstwa spowodowały wyniesienie Go w r. 1919 do rangi charge d'affaire polskim w Hadze. Po powrocie do kraju w r. 1920 kontynuował Włodek swoją pracę naukową habilitując się w roku 1922 z zakresu uprawy roli i roślin.

Nominację na profesora nadzwyczajnego uzyskał w r. 1923, obejmując katedrę uprawy roli i roślin najpierw na Studium, a później na Wydziale Rolniczym U. J. w Krakowie. W działalności profesorskiej zabłysło nie tylko wielkie zamiłowanie Włodka do pracy naukowej i badawczej, ale również Jego zdolności pedagogiczne. Prof. Włodek nie tylko wykładał, kierował ćwiczeniami, seminariami i wycieczkami młodzieży, ale otaczał opieką każdego studenta pragnącego rzetelnie pracować, ucząc go samodzielnej pracy naukowej.

Jako Profesor uprawy roli i roślin brał Włodek żywy udział w pracach Towarzystwa Rolniczego i Izby Rolniczej. Czynny w Komisjach Produkcji Roślinnej wnosił na każdym posiedzeniu szereg nowych myśli w rozwiązywaniu poszczególnych zagadnień dla podniesienia u nas rolnictwa. Widząc zacofanie gospodarstw, położonych w okolicach górskich Tatr i Karpat poddał Prof. Włodek myśl, by dźwignięcie rolnictwa tych okolic oprzeć na gospodarce łąkowo-pastwiskowej, podobnie jak to ma miejsce w innych krajach górskich o wyższym poziomie rolnictwa. W tym celu wysłano z inicjatywy Prof. Włodka do Szwajcarii kilkunastu młodych rolników, którzy przypatrzywszy się tamtejszym stosunkom przeszczepili na nasz teren racjonalne metody gospodarstwa górskiego. Dla ułatwienia przeniknięcia tych idei w teren zorganizował ponadto Włodek w roku 1928 wycieczkę górali z Podhala i Śląska do Szwajcarii. Jako kierownik tej wycieczki na każdym kroku w sposób przystępny przekonywał uczestników o potrzebie pracy nad podniesieniem rolnictwa w górach.

Rozwój gospodarstwa łąkowo-pastwiskowego w górach polega w naszych warunkach na intenzywnym naturalnym nawożeniu tych użytków, oraz na ograniczeniu uprawy roli tylko do pól najlepszych. O przeniknięciu tych idei do rolnictwa okolic górskich świadczy znaczna ilość gospodarstw rolnych w Karpatach, które zbudowały gnojownie z dużymi zbiornikami dla przyrządzania gnojownicy oraz rozpęd rolników w okolicach górskich do zakładania łąk i pastwisk. Poglądy swoje na te problemy ogłosił Prof. Włodek w kilku publikacjach naukowych i popularnych, przeznaczonych dla chłopa-rolnika w górach.

Zaraz na wstępie pracy społecznej nad podniesieniem rolnictwa zauważył Prof. Włodek, że w kraju znajduje się dużo p a s t w i s k, będących wspólną własnością mieszkańców wsi. Szukanie sposobów poprawy ich na ogół złego stanu doprowadziło Włodka do poglądu, że dla wielu powodów podział pastwisk wspólnych pomiędzy uprawnionych nie jest wskazany. Konieczną jest natomiast melioracja tych użytków zielonych, unormowanie wypasu oraz zapewnienie im choćby minimalnej opieki i pielęgnacji. Opracowana i wydana w roku 1937 Monografia wspólnot pastwiskowych województwa krakowskiego jest jedynym tego rodzaju opracowaniem i niejako społeczną spuścizną Profesora Włodka, wskazująca drogi rozwiązania tego zagadnienia.

Interesując się żywo pracami w dziedzinie podniesienia produkcji rolniczej utrzymywał Profesor Włodek żywy kontakt z dziedziną agronomii społecznej. W latach 1930—1933 kierował t. zw. Biurem Współpracy z instruktorami rolniczymi, urządzając kursy i wycieczki dokształcające.

Czynnym też był Profesor Włodek w Komisji Współpracy w doświadczalnictwie przy Ministerstwie Rolnictwa, jako przewodniczący Sekcji łąkowo-pastwiskowej oraz, jako członek kilku innych sekcji.

Wszyscy wiedzą ile głos Jego i rada znaczyły na dorocznych zebraniach i zjazdach w Komisji. Myśli swojej jednak nigdy Profesor Włodek drugim nie narzucał, umiał przekonać, że dla sprawy dane rozwiązanie okaże się najwłaściwsze. Jako kierownik naukowy Kuratorium Stacji Doświadczalnej w Kleczy Górnej brał żywy udział we wszystkich pracach tego ośrodka, stworzonego dla badań nad zagadnieniami rolniczymi podgórskimi. Interesował się oraz cieszył rozwojem placówki, która w tym czasie wybiła się jako jedna z najlepiej pro-

wadzonych. Mimo stosunkowo krótkiego czasu działalności, dorobek jej okazał się dla nauki polskiej, a szczególnie dla rolnictwa podgórskiego bardzo cenny.

Na kilka lat przed wojną żywiej zainteresował się Profesor Włodek rolnictwem kolonialnym. W roku 1937 wystąpił z projektem założenia na U. J. Studium rolnictwa tropikalnego. Obok zapoznania studentów z warunkami produkcji rolniczej w koloniach miało Studium na celu zajęcie się prowadzeniem doświadczeń naukowych, dotyczących aklimatyzacji roślin południowych, opracowaniem techniki uprawy, studiowaniem problemów ekonomiczno-rolniczych w koloniach i t. d.

Zapoczątkowaną pracę nad rolnictwem kolonialnym rozszerzył Profesor Włodek przez utworzenie w roku 1938 na U. J. Międzywydziałowej Komisji Kolonialnej, której był przewodniczącym. W tym czasie wyjechało na studia z zakresu rolnictwa kolonialnego kilku Jego współpracowników i uczniów, którzy mieli dokładniej zapoznać się z tym zagadnieniem. W marcu 1939 roku brał Włodek udział w Międzynarodowym Kongresie Rolnictwa Tropikalnego jako przewodniczący polskiej delegacji.

Wojna zastała Profesora Włodka w rodzinnym gospodarstwie w Dąbrowicy.

Mimo nadwątlonego stanu zdrowia zdąża do Stacji Doświadczalnej w Sarnach. W październiku tegoż roku wraca jednak do Krakowa, by współdziałać w otwarciu i pracach Uniwersytetu. W dniu 6. XI. 1939 r. wpada wraz z innymi profesorami w ręce gestapo. Trzechmiesięczne więzienie we Wrocławiu i obóz koncentracyjny w Oranienburgu nie łamią jednak ducha tego wielkiego człowieka. W niedoli okazał się tym samym dobrym towarzyszem, jakim znali go wszyscy ze szczęśliwych czasów wolności. Ze względu na stan swego zdrowia cierpiał z pewnością więcej niż inni, a przecież nie dał tego po sobie poznać, ale był przykładem hartu woli dla polskiego ducha przetrwania tej burzy dziejowej. Jego życzliwość serca wszyscy wówczas poznali. Niestety nieubłagana śmierć zabrała go 19. II. 1940 roku, w 10 dni po powrocie do kraju.

Umarł na skutek infekcyjnego zapalenia płuc przywiezionego z obozu. Doczesne szczątki złożono na cmentarzu w Niegowici. Na pogrzebie, w którym wzięło udział mimo trudnych warunków, w jakich wówczas Polska się znajdowała dużo chłopów, widziano, że wielu obecnych płakało. Płakano po zgonie Człowieka, Polaka i Uczonego.

Profesor Włodek odnosił się do wszystkich ludzi szczerze i serdecznie. W każdym człowieku cenił przede wszystkim jego wartości duchowe i jego pracę. Każdy, kto Go bliżej poznał, widział w nim człowieka szlachetnego o niezwykłym uroku, wysokiej kulturze umysłowej i wzniosłości ducha.

Żal i smutek przepełniają nasze serca na myśl o stracie, jaką poniosła polska nauka i rolnictwo. Pamięć o Nim jest wciąż żywa wśród nas i stale towarzyszy nam w pracach nad podniesieniem rolnictwa, a w szczególności w wysiłkach nad rolnictwem okolic górkich. Podniesienie rolnictwa tych okolic stosownie do wskazań zainicjowanych przez prof. Włodka uważa grono Jego współpracowników i uczniów za społeczny testament ś. p. Prof. Włodka dla przyszłych pokoleń.

M. N.

Ś. P. INŻ. BRONISŁAW CHAMIEC

Łąkarstwo polskie i melioracje rolnicze doznały poważnej straty wskutek ubytku z szeregu pracowników naukowych i gospodarzy praktycznych inż. B. Chamca, b. dyrektora Zakładu Doświadczalnego Uprawy Torfowisk pod Sarnami i głównego inspektora prac melioracyjnych Ministerstwa Rolnictwa. Zmarły łączył bowiem głęboką wiedzę zawodową z umiejętnością przeprowadzania wskazań nauki w życiu codziennym.

Ś. p. inż. B. Chamiec, urodzony i wychowany wśród wód, bagien i torfowisk Polesia, wrósł w nie niejako, zespolił się myślami z nimi, a naczelną ideą Jego życia stało się pragnienie, by zmienić dotychczasowe nieużytki lub półużytki na gleby żyzne, dające możność poprawy stopy życiowej chłopa poleskiego. I stąd też sprawa wodnictwa rolniczego pochłaniała Go od najmłodszych lat. Po ukończeniu Studium Rolniczego na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie udaje się do Akademii Rolniczej w Wiedniu, gdzie kończy Wydział Melioracyjny.

Przed wybuchem pierwszej wojny światowej pracowała na Polesiu „Ekspedycja Gen. żylińskiego", lecz wkrótce ślady jej prac zatarły się, a rolnictwo i łąkarstwo niewiele zyskały, gdyż główne wytyczne robót skierowane zostały do kopania kanałów, ułatwiających spław drzewa z lasów poleskich. Rychło więc poznano, że tak pojęta melioracja przynosi rolnictwu tylko bardzo nieznaczne korzyści. W latach 1913/14 Ziemstwo Wołyńskie, pod naporem światłych sfer rolnictwa polskiego, zgrupowanych pod przewodnictwem Szczęsnego Poniatowskiego, zakłada Stację Doświadczalną Uprawy Torfowisk na torfowisku Czemerne obok Sarn. Działania wojenne przerywają jednak zapoczątkowane badania, prowadzone na Czemernem początkowo pod kierownictwem Mińskiej Stacji Błotnej. Dopiero po ustaleniu granicy polskiej rusza do pracy Stacja Sarneńska, zorganizowana ponownie przez inż. B. Chamca w r. 1924.

Nowy kierownik Zakładu Doświadczalnego Uprawy Torfowisk posiadał dar pozyskiwania współpracowników naukowych

na to odludne, położone zdala od większych miast i ośrodków naukowych środowisko. Pierwszą Jego zdobyczą było włączenie do grona torfiarzy znakomitego hodowcę traw i zamiłowanego pracownika naukowego, ś. p. Witolda Michalskiego. Za nim gromadzi zespół młodszych pracowników i z Z. D. U. T. poczyna promieniować wszechstronna praca badawczo-naukowa, łąkarska, hodowlano-roślinna i zwierzęca, sadownicza i ogrodnicza, melioracyjna i meteorologiczna, popularyzatorska i propagandowa, praca nad chorobami roślin oraz badania nad ekonomicznością upraw na torfowiskach. Dotychczas przyjmowane bezkrytycznie wskazania niemieckie, szwedzkie czy fińskie — są sprawdzane w doświadczeniach polowych i analizowane w laboratoriach, więc też z biegiem lat tworzy się nowa szkoła torfiarstwa sarneńskiego, oparta o własny materiał doświadczalny. Zmysł organizacyjny ś. p. B. Chamca umie jednoczyć rozstrzelone kierunki doświadczeń stałych współpracowników, umie też wytworzyć takie warunki miejscowe, że Czemerne staje się podstawą badań dla uczonych spoza Z. D. U. T. Tutaj to zakłada prof. Dr. D. Szymkiewicz znakomicie prowadzoną Stację Ekologiczną; stąd rozchodzą się ekspedycje badawcze torfowisk Polesia, prowadzone przez prof. Dr. S. Kulczyńskiego; tutaj dążą wycieczki naukowe oraz odbywają się wędrówki praktyków-rolników, by czerpać nowe wskazania do zagospodarowania nieużytków; tu zawiązuje się S t o w a r z y s z e n i e Ł ą k a r z y i powstaje redakcja kwartalnika „Łąki i Torfowiska" oraz redakcja „Rocznika Torfowego i Łąkowego".

I mimo to, że niewiele zostało spuścizny drukowanej po ś. p. inż. B. Chamcu, to jednak redagowane przez Niego coroczne Sprawozdania Z. D. U. T. pod Sarnami, zbiorowe wydawnictwa, jak „Zarys Torfowisk Niskich" są obecnie podwalinami ruchu torfowego w Polsce. Widzieliśmy Go też zawsze tam, gdzie skupiali się doświadczalnicy rolnicy, a więc na komisjach, zjazdach krajowych i zagranicznych, walczącego z temperamentem i uporem o torfiarstwo, tak jak w czasie walk krwawych umiał walczyć o Polskę.

Po dziesięcioletniej pracy w Sarnach inż. B. Chamiec zostaje powołany przez Ministerstwo Rolnictwa na Głównego Inspektora Melioracyjnego, by mógł nabyte doświadczenie rozprzestrzenić na cały obszar Rzeczypospolitej. Lecz nie czuje się dobrze na tej placówce, myśli Jego pochłania stale Czemerne i doświadczalnictwo torfowe, więc po dwóch latach powraca do własnego gospo-

darstwa w Andrusze. Tu zastaje Go wojna, a następnie okupacja niemiecka. Nie chcąc współpracować z Niemcami, którzy Go skłaniali różnymi sposobami do współpracy, opuszcza Andruhę, zaszywa się na wsi lubelskiej i uprawia małorolne gospodarstwo własnymi rękami, uczestnicząc czynnie w ruchu oporu.

Nie danem Mu było jednak ujrzeć Nowej Polski, w której mógłby przenieść zdobycze naukowe, osiągnięte w dorzeczu Prypeci, nad Wisłę i Odrę. Odszedł od nas w jesienny dzień 1945 r. wśród męki choroby, przytomny do końca i spoczął — jak pragnął — na wiejskim cmentarzu Armii Podziemnej w Krężnicy Jarej, w ziemi lubelskiej.

St. B.

PROF. DR. B. ŚWIĘTOCHOWSKI
Z Zakładu Uprawy Roli i Roślin
Uniwersytetu we Wrocławiu
i
Instytutu Paszowisk Trwałych i Polowych
P. I. N. G. W. w Czechnicy

STUDIA NAD POPLONAMI JAKO CZYNNIKIEM ZWIĘKSZENIA PRODUKCJI ROLNICZEJ

Część I. Mieszanki ozime.

WSTĘP.

Człowiek, ulegając gospodarczym potrzebom, dąży do podniesienia produkcji wytworów rolniczych bądź to przez zwiększenie obszarów użytkowanych przez rolnika, bądź przez podniesienie plonów z jednostki powierzchni. W pierwszym wypadku uprawia tereny dotychczas nie użytkowane w krajach niezaludnionych (stepowe, leśne) lub zagospodarowuje grunty dotychczas uważane za nieużytki. W drugim wypadku zwiększenie plonów z jednostki powierzchni uzyskuje przez zwiększenie plonu poszczególnych kultur (roślin), albo przez przyśpieszenie częstości następstwa ich po sobie. Inaczej mówiąc, przez zwiększenie ilości kultur w wieloletnim okresie użytkowania. W pierwszym okresie rolnictwa człowiek uprawiał w ciągu krótkiego okresu czasu pewną działkę, a gdy urodzajność jej spadała, zarzucał ją i zagarniał pod uprawę nową powierzchnię. Już dużym postępem w ówczesnej epoce było trwałe zagospodarowanie ziemi w ten sposób, że po dwuletniej uprawie pole zostawiono ugorem na rok aby odpoczęło, czyli że w ten sposób w przeciągu trzech lat uzyskiwano dwa plony. Oczywiście taki sposób gospodarki nie zadowalał rolnika i dalszym postępem rolnictwa było skrócenie okresu ugorowania raz na 4—6 lata, aż wreszcie dążność do uzyskiwania corocznego plonu, a więc w ciągu tych trzech lat — trzech plonów.

Jeżeli rozpatrzymy rozmaite płodozmiany mniej lub więcej intensywne, to zobaczymy, że wraz z intensywnością gospodarki polowej wzrasta czasokres, w którym gleba jest pokryta roślin-

nością, a zmniejsza się, gdy rola leży nie plonująca, tj. gdy odpoczywa. Dla ilustracji podam zestawienia różnych płodozmianów wraz z obliczonym procentem czasu pokrycia ziemi w ciągu roku przez rośliny w procentach (w/g Kaserera „Fruchtfolgen u. Wirtschaftssysteme“ 1926).

Nazwa płodozmianu:	% czasu pokrycia:
Dryfarming (ugór-pszenica)	40%
Dawna trzypolówka	35%
Intensywne zmianowanie buraczane (buraki, jęczmień, pszenica)	53%
Ulepszona 3-polówka (w polu ugorowym ½ ziemniaki, ½ koniczyna)	64%
Zmianowanie Norfolskie z jęczmieniem i koniczyną	67%
Zmianowanie Norfolskie, 6-polówka pastwiskowa	70%
Gospodarstwo ekartowe	90%

Jak widzimy, jedynie w płodozmianach przemiennych jest wysoki procent pokrycia w czasie, gdy część okresu lata zajęta jest przez kultury trawiaste trwałe. W innych płodozmianach, nawet Norfolskim, procent czasu niezajętego przez rośliny jest dość duży.

Oczywiście, że wartość tych odcinków czasu pod względem użyteczności dla rośliny jest bardzo rozmaita; pewna część jego wypada bowiem na okres zimowego spoczynku, inna znów, i to dość duża, znajduje się w odcinku okresu wegetacyjnego, w którym zarówno temperatura, energia promieni słonecznych, jak i inne czynniki pogody są sprzyjające dla rozwoju roślin. Czas ten i czynniki klimatyczne, działające w tym okresie, są zatem niewyzyskane przez rolnika.

Otóż zadaniem poplonów jest wypełnienie tych luk. Przez intensywniejsze wyzyskanie czynników przyrodniczych w tym samym roku obszar płodozmianu powiększy się w czasie o znaczną powierzchnię przez zebranie dwu plonów w ciągu roku.

Jednak przy zastosowaniu poplonów rolnik jest narażony na pewne ujemne strony takiego systemu. A mianowicie poplon, powoduje zwiększenie zapotrzebowania wody, pokarmów, skrócenie okresu przeznaczonego do walki z chwastami i t. zw. wydobrzenia roli, oraz skrócenie czasu na uprawę.

Rodzaj popionu w rozmaity sposób będzie wpływał na te poszczególne czynniki. I tak motylkowe poplony będą wzbogacać glebę w azot, równocześnie zubożając ją w wodę oraz w inne składniki pokarmowe, natomiast takie rośliny jak kapusta pastewna, koński ząb — będą ją równocześnie ogładzać i z azotu. Tak samo w różnym stopniu będzie się zubożać gleba w wodę w zależności od charakteru poplonu. Poplony jesienne w mniejszym stopniu będą wpływać ujemnie na bilans wodny, ozime znacznie więcej. W wielu warunkach siedliskowych będą tak znacznie wpływać na obniżenie wilgoci w glebie w pewnym okresie, że spowodują na dłuższy czas deficyt wodny danego siedliska.

Stąd wynika, że zadaniem doświadczeń z poplonami będzie nie tylko zbadanie korzyści wynikających z uprawy tych roślin, ale również zbadanie ujemnych stron, by po ich poznaniu móc je całkowicie usunąć lub w najgorszym razie szkodliwe działanie ograniczyć. Musieliśmy więc badać nie tylko wysokość plonu rośliny poplonowej, ale wpływ jej na roślinę następną (wysokość plonu tej ostatniej), oraz równocześnie zbadać warunki wzrostu tej ostatniej przez poznanie zmian szeregu czynników ekologicznych, jakie zachodzić mogą pod wpływem wprowadzenia dodatkowej rośliny w płodozmianie. W pierwszym rzędzie chodzić będzie o porównanie dynamiki wodnej w glebie, przy poplonach i bez poplonu, w ciągu dłuższego okresu.

Cykl doświadczeń, które zostały przeze mnie założone w Dublanach na poletkach doświadczalnych Katedry Uprawy Roli i Roślin ma za zadanie wyświetlenie niektórych tych zjawisk. Rozpatrywane w nich będą różne zagadnienia w zależności od rodzaju poplonu.

Plony różnych mieszanek poplonowych ozimych oraz ich wpływ na plon roślin następczych.

Doświadczenia te wykonano w trzech seriach w latach od 1936 do 1940 r. na szarej glebie nalössowej w następujący sposób:

Po sprzęcie kłosowych zastosowano podorywki, normalną walkę z chwastami, wczesną orkę przedsiewną i w połowie sierpnia siew różnych mieszanek ozimych. Jako kontrolne zostawiono poletka ugorujące (bez mieszanki), które obrabiano ręcznie, imitując normalne uprawy jesienne i wiosenne wykonywane w tym samym czasie. Sprzęt mieszanek uskuteczniono w okresie kwitnienia inkarnatki. Natychmiast wszystkie poletka, nie wyłączając

ugorujących, zaorywano średnio głęboko i obsadzano je podkiełkowanymi sadzeniakami ziemniaczanymi. Po sprzęcie ziemniaków jesienna orka i na wiosnę po normalnych przygotowaniach wiosennych siew jęczmienia. Wreszcie w roku 1939 po natychmiastowej orce siew lnu poplonowego. W ten sposób w ciągu trzech lat uzyskiwano 4-ry względnie 5 plonów różnych roślin po sobie następujących: pszenicy, mieszanki ozimej, ziemniaków, jęczmienia i wreszcie lnu. Do mieszanek użyto różnych gatunków, a mianowicie: żyto ozime, wyka ozima (Vicia villosa), inkarnatka, rajgras westerwoldzki i angielski oraz pszenica. Z nich robiono różne kombinacje zarówno co do ilości gatunków jak i ilości wysiewu. Nie wszystkie kombinacje były przez cały cykl prowadzone. Chodziło tu bowiem raczej o zbadanie ich możliwości zimowania niż o absolutną wysokość plonu. Niewątpliwie wszystkie użyte kombinacje będą miały znaczenie praktyczne dla rolnika, ale w różnych warunkach i w różnym czasie użytkowania. Bowiem będzie chodziło również i oto, by obok wysokiego plonu mieć paszę zieloną w różnej porze wiosny, a więc: bardzo wcześnie, wcześnie i nieco później. Uzyskać to można kombinując różne gatunki. Kolejno omówię poszczególne serie.

Rok 1936 jest rokiem średnio wilgotnym o małych opadach na wiosnę i w początku lata, o dużych opadach w drugiej połowie lata (lipiec, sierpień), oraz mokrym październiku. Natomiast zima raczej sucha, mało śnieżna. Następne lato dość ciepłe, początek zimy umiarkowany.

Rok 1937 zaczyna się dość wczesną mroźną zimą, (zwłaszcza mroźny koniec stycznia) i o bardzo małych opadach śnieżnych. Rok ten jest więc dla ozimin raczej niesprzyjającym. Wiosna raczej wczesna i ciepła z umiarkowanymi opadami; lato chłodne i suche, opadów mało, dopiero sierpień bogatszy w opady. Jesień sucha i ciepła, dopiero w grudniu opady. Naogół rok należy uważać za dosyć suchy.

Rok 1938 już jest bardziej bogaty w opady śnieżne, mroźny styczeń i luty. Wiosna późna z powracającymi spóźnionymi przymrozkami, opadów dużo, zwłaszcza w maju i czerwcu, lipiec i sierpień z umiarkowanymi opadami. Jesień dość ciepła, z mokrym październikiem.

Rok 1939 wybitnie suchy. Zima bezśnieżna, wiosna sucha, lato upalne i suche. Niska temperatura utrzymuje się do kwietnia, potem nadchodzi szybko wiosna, ciepło trwa krótko i następuje

Tab. 1. Niektóre daty z 1-go doświadczenia. Pole Nr. III/a

Rok i roślina uprawiana	Mechaniczna uprawa	Nawożenie	Siew lub sadzenie	Pielęgnacja	Sprzęt
1936/37 mieszanka ozima	podorywka orka 10. VIII brony po nawozach 19. VIII brony posiewne 19. IX poletka bez mieszanki } przekopano 31. XI bronowano IV	17. VIII K_2O 30 kg w kainicie P_2O_5 25 kg w superfosfacie N_2 40 kg w saletrze wapniowej	20. VIII „mieszanki“ wschody: inkarnatki i żyta 18. VIII rajgrasów i wyki 20. VII	motyczenie na jesieni	19. V
1937 ziemniaki	przyoranie obornika brona i kolczatka 22. V watowanie 24. V	21. V obornik 300 q/ha	25. V „Parnasia“ wschody: po ugorze 6. VI po mieszankach 9. VI	pole zbite, sklepane, redlenie 18. VI obsypywanie 19. VI i 7—8. VII	5 i 6. X
1938 jęczmień	brona 12. X orka 15—16. X brony 21. III sprężynówka 26. III	19. III P_2O_5 40 kg w superfosfacie P_2O_5 50 kg w kainicie, N_2 25 kg w saletrze wapniowej	26. III „Wanda“ 150 kg gęstość 14. IV wschody		22. VII

upalne lato. Wyjątkowo pogodna i ciepła jesień trwa bardzo długo.

S e r j a I. Doświadczenie założone na jesieni w roku 1936 po owsie. Na tablicy 1 podane są ważniejsze daty tyczące się mechanicznej uprawy, nawożenia, siewu, pielęgnacji i sprzętu dla wszystkich kultur wchodzących w zakres całego doświadczenia. W roku tym zastosowano siedem mieszanek, które zestawiam poniżej:

Tab. 2.

R o ś l i n a	K o m b i n a c j a							
	1	2	3	4	5	6	7	8
		Wysiew w kg na ha						
Wyka ozima	bez mieszanki	40	40	50	50	—	50	20
Inkarnatka		20	20	20	20	20	—	20
Żyto		—	—	—	50	80	80	—
Rajgras westerwoldzki .		20	—	—	—	—	—	—
Rajgras angielski . .		—	20	20	—	—	—	20

Zasiane rośliny wzeszły dobrze i równo, przezimowały dosyć dobrze (pewne uszkodzenia od mrozu były jedynie na rajgrasie westerwoldzkim), chociaż przebieg pogody był raczej niekorzystny. Po chłodnej i mokrej jesieni następuje mroźna i uboga w opady śnieżne zima. Przez całą drugą połowę stycznia trwały silne mrozy dochodzące do —30° C przy bardzo cienkiej pokrywie śnieżnej. Wiosna raczej sucha, z niewielkimi opadami w marcu, i bardzo suchym majem. Na dobitkę spóźnione przymrozki majowe były dosyć silne, one to spowodowały częściowe wymarznięcie rajgrasu westerwoldzkiego i angielskiego. Tam, gdzie w skład wchodziło żyto, mieszanki łatwiej przezimowały.

Na wiosnę mieszanki ruszyły w początkach kwietnia (ok. 6-go), w dniu tym wyraźnie pozieleniały, wzrost wtedy wynosił ok. 5 cm. W końcu kwietnia (21. IV) obserwujemy znaczny przyrost; rośliny dochodzą do 15 cm wysokości, rajgras westerwoldzki nawet do 20 cm. Około 27 kwietnia żyto zaczyna wyraźnie przerastać inne gatunki, a około 12 maja zaczyna się kłosić. W parę dni później kwitnie inkarnatka (15. V).

Podkiełkowane sadzeniaki starannie sadzone wschodzą dosyć szybko, lecz susza jaka była na wiosnę powoduje duży niedobór wilgoci w glebie, który się wyraża opóźnieniem wschodów na poletkach po mieszance. Wschodzą one o 3 dni później w porów-

naniu z ziemniakami na poletkach po ugorze. Zimne i suche lato nie sprzyjało rozwojowi ziemniaków, to też różnice we wzroście wywołane różnicą czynników zewnętrznych poletek nie zatarły się z biegiem wegetacji; plon ziemniaków był więc mniejszy i różnice wystąpiły wybitnie. Warunki przebiegu pogody dla jęczmienia w roku następnym były raczej dobre.

Plony wszystkich trzech kultur, które w ciągu tych dwu lat sprzątnięto, podaję na tablicy 3. Wszystkie dane są średnimi z pięciu powtórzeń, a przeliczone z 50 m^2 powierzchni poletka na ha, opatrzone średniemi błędami.

Tab. 3 **Plony q z ha. Seria I, pierwsze dwulecie**

Kombinacja	1936/37 mieszanka ozima			1937 ziemniaki			1938 jęczmień	
	zielona masa	siana	% suchej masy	kłębów	skrobi	% skrobi	ziarna	słomy
I	—	—	—	218 ± 6.7	19.7 ± 0.6	18.1 ± 0.01	25.2 ± 0.2	71.6 ± 0.7
II	121 ± 5.8	40.0 ± 1.0	33.1	164 ± 7.3	14.3 ± 0.7	17.4 ± 0.01	24.7 ± 0.2	70.0 ± 0.7
III	147 ± 4.6	44.1 ± 0.9	30.0	166 ± 5.1	14.4 ± 0.4	17.7 ± 0.02	24.2 ± 0.3	69.0 ± 0.8
IV	137 ± 3.6	43.1 ± 0.9	31.4	162 ± 5.4	14 0 ± 0.3	17.0 ± 0.02	24.6 ± 0.3	70.0 ± 0.5
V	146 ± 5.3	49.0 ± 1.5	33.6	178 ± 14.7	15.4 ± 0.1	17.3 ± 0.02	24 5 ± 0.3	70.0 ± 1.0
VI	171 ± 3.5	54.6 ± 1.3	31.7	164 ± 11.7	14.1 ± 0.3	17.2 ± 0.01	24.3 ± 0.5	70.7 ± 1.9
VII	179 ± 4.0	31.7 ± 0.6	31.0	177 ± 14.8	15.4 ± 0.4	17.4 ± 0.01	24.5 ± 0.2	71.0 ± 0.7
VIII	122 ± 7.9	37.1 ± 1.6	30.4	165 ± 8.0	14.5 ± 0.5	17.7 ± 0.03	25.0 ± 0.1	70.0 ± 0.5

Liczby tyczące plonów mieszanki ozimej są wysokie, dochodzą w niektórych kombinacjach prawie do 180 q zielonej masy, a 55 q siana. Porównując wszystkie mieszanki między sobą widzimy, że najwyższe plony uzyskano w mieszankach, w które wchodziło żyto i inkarnatka, dodatek wyki raczej spowodował spadek plonu, a całkowite zastąpienie inkarnantki wyką ozimą spowodowało bardzo silne obniżenie plonu. Ilość zielonej i suchej masy była na tej kombinacji najniższa. Zastąpienie żyta rajgrasem obniżało również plon, lecz nie w takim stopniu jak przy zamianie inkarnatki na wykę. Rajgras westerwoldzki dał niższy zbiór niż angielski z powodu wymarznięcia, a obniżenie ilości wyki z 40 do 20 kg w mieszance z rajgrasem spowodowało dalszą obniżkę plonu. Zatem z motylkowych w mieszance wyka daje mniejszy plon niż inkarnatka, a z niemotylkowych rajgras mniejszy niż żyto. Natomiast wyka w mieszance z rajgrasem angielskim działała ochronnie na inkarnatkę i rajgras, chroniąc obie rośliny przed uszkodzeniami mrozu.

Rodzaj mieszanki nie odbił się wyraźnie na plonie następczej

Tab. 4. **Niektóre daty z II-go doświadczenia. Pole Nr. I.**

Rok i roślina uprawiana	Mechaniczna uprawa	Nawożenie na ha	Siew lub sadzenie	Pielęgnacja	Sprzęt
1937/39 mieszanka ozima	podorywka 28. VIII kolczatka 3. VII orka i brona 17. VIII Campbell 25. VIII brona posiewna 26. VIII poletka bez mieszanki — przekopanie 17. XI, bronowanie 25. IV	26. V III K_2O 30 kg w kainicie P_2O_5 25 kg w superfosfacie 30% 20. IV N_2 10 kg w saletrze wapniowej, 15,5%	25. VIII wyki, inkarnatki, rajgrasu 3—4. IX żyta Wschody: inkarnatki, wyki, rajgrasu 29. VIII żyta 11. IX	plewienie 29. IX	28. VI mieszanka z żytem 31. VI pozostałe
1938 ziemniaki	orka, brona 1. VI brona, wał znakowanie 2. VI	31. VI obornik 300 q	3. VI „Parnasia" 30 q/ha wschody: 12. VI	planetowanie 22. VI obredlanie 5. VII i 15. VII	20—23. IX
1939 jęczmień	brona 26. IX orka płytka 9—21. X orka głęboka 8. XI brona i sprężynówka 15. IV brony 6 IV	30. VII K_2O 50 kg w kainicie P_2O_5 40 kg w superfosfacie 3. VI N_2 w saletrze wapniowej	6. IV „Wanda" 150 q/ha wschody: 15. IV		10—11 VII
1939 len	orka. brony 14. VII kolczatka 15. VII	14. VIII superfosfat, kainit	15. VII len miejscowy	plewienie dwukrotnie	

rośliny, tj. na ziemniakach. Różnice obserwowane między kombinacjami pomieszankowemi opatrzone są wysokim błędem więc nie są istotne z wyjątkiem kombinacji z rajgrasem. Tym bardziej nie widać różnic na jęczmieniu w roku następnym.

Natomiast dużą różnicę widać w plonie ziemniaków uzyskanym na kombinacji z mieszankami i ugorem na korzyść ostatniego. Przeciętna obniżka spowodowana zastosowaniem poplonu wynosi 50 q ziemniaków. Oczywiście strata ta byłaby wyższa, gdyby porównywać z normalnym terminem sadzenia tj. w końcu kwietnia, lub początkach maja.

Zato ujemny wpływ mieszanki w małym stopniu odbił się na plonie jęczmienia tak, że nadwyżka na kombinacji „z ugorem" jest tak niewielka, że trudnoby ją uznać za istotną.

S e r i a II. Doświadczenie to założono na jesieni 1937 roku po pszenicy ozimej. Daty tyczące się mechanicznej uprawy, nawożenia itd. podane są na tablicy 4.

Kombinacji było 9, schemat ich podaję na tablicy 5.

Tab. 5.

Roślina	Kombinacje								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Wysiew w kg na ha							
Wyka ozima	bez mieszanek	20	30	40	40	40	50	—	40
Inkarnatka		20	20	20	20	20	20	20	—
Żyto ozime		80	65	50	—	—	50	80	80
Rajgras westerwoldzki .		—	—	—	20	—	—	—	—
Rajgras angielski . . .		—	—	—	—	20	—	—	—

Zasiane rośliny wzeszły równo i na jesieni ładnie odrosły, przezimowały dobrze, mimo, że zima raczej była niesprzyjająca. Późna wiosna spowodowała opóźnienie wzrostu mieszanek, stąd sprzęt ich dosyć późny, bo aż w końcu maja. Mokry maj spowodował opóźnienie uprawy roli i sadzenia ziemniaków. Wszystko to wpłynęło na obniżkę plonu ziemniaków. Następny rok 1939 dla jęczmienia był raczej suchy. Mimo to plony były niezłe, a pogoda i długie lato pozwoliło na uzyskanie wysokiego plonu słomy lnu.

Na wiosnę mieszanki ruszyły w początkach kwietnia; wzrost ich był początkowo słaby, lecz w końcu kwietnia już zaczęły bujniej rosnąć. Kłoszenie żyta rozpoczęło się w końcu drugiej dekady maja, a kwitnienie inkarnatki w końcu maja.

Tab. 6. Plony q z ha.

Kombinacje	1937/38 mieszanka ozima			
	zielona masa	siano	% suchej masy	kłęby
I				161 ± 4.9
II	449 ± 13.3	77.7 ± 4.38	17.1	152 ± 3.6
III	441 ± 12.4	69.5 ± 2.93	15.8	152 ± 4.2
IV	398 ± 17.6	65.3 ± 3.81	16.4	148 ± 3.4
V	376 ± 9.5	56.6 ± 2.39	14.6	131 ± 3.5
VI	415 ± 14.5	53.2 ± 4.15	12.7	148 ± 4.2
VII	414 ± 10.9	73.9 ± 3.26	17.9	155 ± 3.2
VIII	447 ± 16.2	68.4 ± 3.24	15.4	148 ± 2.7
IX	253 ± 6.5	63.9 ± 5.62	25.2	153 ± 3.5

Zasadzone ziemniaki dostały się w dosyć dobre warunki, gdyż spora ilość opadów w końcu maja pozwoliła na zamagazynowanie wilgoci, a jeszcze dnia 7 czerwca większy opad przyśpieszył wschody podkiełkowanych kłębów, dzięki czemu już po 9-ciu dniach zaczęły się pokazywać liście, mniej więcej równocześnie na wszystkich kombinacjach. Te pierwsze dni zadecydowały o wyrównaniu plonów na kombinacji po mieszankach z kombinacją bez mieszanek. Dalszy jednak przebieg pogody był niesprzyjający, gdyż susza spowodowała, że plony ziemniaków były wogóle niskie. Niemniej jednak odznaczały się poletka na ugorze bujniejszym wzrostem.

Jęczmień był bardzo wyrównany w roku następnym i nie zaznaczały się na oko jakiekolwiek kombinacje.

Po sprzęcie jęczmienia i zwiezieniu go, przeorano średnią orką ścierń i zasiano jako poplon len. Mimo suszy wschody były dosyć równe choć opóźnione. Wzrost był powolny, jednak wobec bardzo ciepłego września i października wyrósł on wysoko, trochę rzadki ale równy. Zakwitł i zawiązał nasiona. Wobec działań wojennych i obsadzenia Dublan przez wojska nie można było w porę dokonać sprzętu. Wczesny śnieg jaki upadł nie zaszkodził bynajmniej roślinom, rosły jeszcze dalej, gdy się czasowo ociepliło.

Sprzętu lnu dokonano w początkach listopada. Po krótkim suszeniu w daszkach na polu, wobec deszczowej pogody zwieziono go i zawieszono na ścianach stodoły. W ten sposób sechł i dojrzewał do początku lutego. W tym czasie zebrano i zważono go.

Seria II, drugie dwulecie.

1938 ziemniaki		1939 jęczmień			len poplonowy
plon skrobi	% skrobi	ziarno	słoma	ciężar 1000 ziarn	słoma
24.1 ± 0.8	17.9 ± 0.17	22.6 ± 0.7	49.6 ± 1.5	58.7 ± 0.61	21.7 ± 1.08
22.7 ± 0.8	17.83 ± 0.22	22.4 ± 0.6	50.5 ± 2.1	59.7 ± 0.47	21.1 ± 0.72
22.8 ± 0.9	17.46 ± 0.21	22.4 ± 0.8	52.9 ± 2.5	58.1 ± 0.63	
21.3 ± 0.7	17.25 ± 0.21	23.0 ± 1.7	51.2 ± 2.5	58.6 ± 0.85	20.3 ± 0.42
18.2 ± 0.8	16.66 ± 0.27	22.9 ± 0.7	55.7 ± 3.5	59.7 ± 0.63	
21.1 ± 0.8	17.04 ± 0.28	24.0 ± 0.7	54.0 ± 3.2	58.9 ± 0.55	21.7 ± 0.96
22.2 ± 0.7	17.21 ± 0.17	23.4 ± 1.0	53.2 ± 2.5	57.4 ± 0.72	21.8 ± 0.56
21.5 ± 0.5	17.37 ± 0.21	23.7 ± 1.5	49.6 ± 2.2	59.4 ± 0.65	21.1 ± 0.66
22.7 ± 0.8	17.41 ± 0.20	22.3 ± 0.8	49.7 ± 2.3	58.1 ± 0.74	21.1 ± 0.40

Plony wszystkich roślin sprzątniętych w ciągu tego dwulecia zestawiamy na tab. 6. Są to średnie z 5-ciu powtórzeń opatrzone błędami średnimi.

Jak widać z tej tablicy najwyższy procent suchej masy miała mieszanka żyta z wyką, najniższy mieszanka motylkowych z rajgrasem westerwoldzkim i angielskim. Procent suchej masy jest tym wyższy im wyższa jest zawartość procentowa wyki i żyta.

Wysokość plonu suchej masy w r. 1938 zależała od ilości żyta, przy braku jego w mieszance plony nie dochodziły do 60 q siana, w miarę zaś wzrostu ilości żyta wzrasta też plon mieszanki. Na zwiększenie plonu suchej masy również wpływa podniesienie wysiewu roślin motylkowych w mieszance. Silniej plon podnosi inkarnatka niż wyka. Rajgrasy wyraźnie obniżają plon suchej masy.

Uprawa poplonowej mieszanki do pewnego stopnia odbiła się na plonie rośliny następczej tj. na ziemniakach. Naogół jest i w tym roku mniejszy plon po mieszankach ozimych niż po normalnej uprawie, ale różnice są niewielkie, znacznie mniejsze niż w roku poprzednim. Najniższy plon ziemniaków był po mieszance z rajgrasem westerwoldzkim, przy pozostałych mieszankach różnice są nieistotne, gdyż błędy wielkie, a różnice małe.

W roku następczym na jęczmieniu różnic istotnych już nie widać.

S e r i a III. To doświadczenie rozpoczęto w roku 1938. Mieszanki zasiane były po pszenicy. Dane tyczące się zabiegów około wszystkich roślin prowadzonych w ciągu całego okresu są podane na tablicy 7.

Tab. 7. **Niektóre daty z III-go doświadczenia. Pole Nr. III. b.**

Rok i roślina uprawiana	Mechaniczna uprawa	Nawożenie	Siew i wschody	Pielęgnacja	Sprzęt
1938/39	podorywka 28.III bronowanie 29.III orka 16, 17.VIII bronowanie 20.VIII; poletka bez mieszanki przekopano 5.IX brony 8.IV	18.VIII K_2O 50 kg w kainicie P_2O_5 30 kg w superfosfacie	18.VIII wyki, inkarnatki, rajgrasów, 24.VIII żyta, pszenicy wschody: inkarnatki, wyki 2.IX, żyta, pszenic 8.IX	bronowanie 5.IX	22.V inkarnatki 23.V " 24.V " 25.V "
1939	Przyoranie obornika 27.V kolczatka, brony 30.V	25, 26.V obornik 400 q	sadzenie 30.V i 1.VI 30 q/ha »Parnasia«	Planetowanie 13.VI motyczenie 17.VI obredlenie 20.VI i 24.VII	10.X

W roku tym wprowadzono niewielkie zmiany, zaniechano większej ilości kombinacji z gęstością wysiewu wyki i żyta, natomiast wprowadzono różne terminy siewu żyta, oraz w jednej kombinacji żyto zastąpiono pszenicą.

W pierwszym wypadku chodziło o znalezienie odpowiedniego czasu wysiewu żyta a więc czy razem czy nieco później. W drugim chodziło o przedstawienie czasu użytkowania mieszanki na wiosnę.

Tab. 8.

Roślina	Kombinacja							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Wyka ozima	bez mieszanek	—	50	40	40	50	50	50
Inkarnatka		20	20	20	20	20	20	20
Żyto		80[1])	50[1])	—	—	—	50[2])	50[3])
Pszenica		—	—	—	—	50[4])	—	—
Rajgras westerwoldzki .		—	—	20	—	—	—	—
Raj ras angielski . . .		—	—	—	20	—	—	—

Zima z roku 1938 na 1939 była łagodna, mało śnieżna, dni temperatur na wysokości 5 cm poniżej —20° C zaledwie 2, poniżej —10° C — 18. To też wszystkie rośliny przezimowały dobrze i rosły ładnie. Najwcześniej gotowa była kombinacja 7, tj. tam gdzie żyto najwcześniej zasiano, najpóźniej z pszenicą lub rajgrasami.

Mimo suszy zimą, na wiosnę, i w ciągu lata, rozkład opadów był korzystny dla rozwoju ziemniaków. Obfite opady w trzeciej dekadzie maja spowodowały dobre wschody podkiełkowanych ziemniaków i dobre ich ukorzenienie się, a opady w drugiej dekadzie czerwca poprawiły jeszcze. Słoneczna i ciepła pogoda w drugiej połowie lata, i długa ciepła jesień spowodowały, że ziemniaki pięknie rosły i dały wysoki plon.

Uzyskane wyniki z doświadczeń trzyletnich wraz z błędami średnimi zestawione są w tab. 9.

[1]) Siew żyta 3. IX.
[2]) Siew żyta 24. VIII.
[3]) Siew żyta 26. VIII.
[4]) Siew pszenicy 2. IX.

Tab. 9. **Plony q z ha. Seria III. trzecie dwulecie.**

Kombinacje	1938/39 mieszanki			1939 ziemniaki
	zielona masa	sucha masa	% suchej masy	kłęby
I				247. ± 2 2
II	344 ± 9.6	59.6 ± 1.23	17.32	231 ± 4 5
III	317 ± 11.3	50.9 ± 1.73	16.09	238. ± 4.8
IV	245 ± 14.7	26.1 ± 1.05	10 64	228. ± 8.2
V	371 ± 14.0	38.3 ± 1.66	10.33	234. ± 2 7
VI	348 ± 10.2	35.0 ± 1.90	10.05	236. ± 3.8
VII	289 ± 12.7	49.7 ± 2.08	17.19	239. ± 5.1
VIII	295 ± 10.2	49.6 ± 1.85	16 75	239. ± 10.6

Z tablicy tej wynika, że plony mieszanek zawsze były wysokie i różnice między kombinacjami były duże. W pierwszym rzędzie widać, że w tych mieszankach gdzie wchodzi żyto, procent suchej masy jest wyższy (wahania od 16.1 do 17.3%) niż tam gdzie dodano bądź rajgras, bądź pszenicę (wahania od 10 do 10.6%). To też nic dziwnego, że najwyższe plony suchej masy nie uzyskano na kombinacjach z najwyższą zieloną masą. Ponieważ sprzęt odbywał się po deszczach więc procent suchej masy był bardzo niski.

Najwyższy plon suchej masy uzyskano i w tym roku z mieszanki żyta z inkarnatką, a dodatek wyki obniżał go. Najniższy zbiór uzyskano przy zastosowaniu rajgrasu westerwoldzkiego. Rajgras angielski i pszenica dają plony suchej masy nieco wyższe, a więc pośrednie, natomiast zielonej masy najwyższe. Wreszcie jeżeli chodzi o wpływ czasu siewu żyta, to jest on nieznaczny, jak to wskazuje poniższe zestawienie.

Nr kombinacji	Daty		Plon w q z ha	
	siewu żyta	sprzętu	zielonej masy	suchej
7	24. VIII.	22. V.	289	49.7
8	26. VIII.	23. V.	295	49.6
9	2. IX.	24. V.	317	50.9

Wynika z tego, że opóźnienie siewu żyta jest możliwe do początku września bez uszczerbku na plonie.

Ziemniaki dały plon wysoki, lecz doświadczenie to było obarczone wysokim błędem, dzięki czemu niewielkie różnice wynikające z różnicy przedplonów są nieistotne. Zwyżka na kom-

binacji bez mieszanki jest mała i nie przekracza potrójnego błędu średniego. Jedynie po kombinacji z rajgrasem angielskim plon jest wyraźnie niższy.

3. Wpływ mieszanek ozimych na dynamikę wodną w glebie.

Niewątpliwie wsunięcie jeszcze jednej rośliny pomiędzy dwie kultury w okresie dwuletnim musi się odbić na glebie, a zwłaszcza na dynamice zachodzących w niej procesów. Zwłaszcza odbija się ono na dynamice wodnej. Najważniejszą więc rzeczą w doświadczeniu tego rodzaju jest uchwycenie stosunków wodnych w glebie. Dlatego też za cały okres badań wykonywano pomiary dotyczące bądź oznaczenia wilgotności gleby, bądź zbliżonych do tego oznaczeń niedostatku wody.

W roku 1937 oznaczenie wilgotności robiono metodą bezpośrednią, susząc próbkę gleby z głębokości 15 cm przy temperaturze 105°C. Wyniki tych oznaczeń (średnie ze wszystkich powtórzeń dla każdej kombinacji) podane są w tab. 10.

Tab. 10. **Wilgotność gleby w % suchej masy. Rok 1937**

	6. IV	5 V	6 V	13. V	19. V
I	17.09	17.83	12.10	13.84±0.34	10.73±0 69
II	17.20	17.36	10 78	11.14±0.40	8.74±0.33
III	17.00	17.73	11.91	11.77±0.55	8.30±0.55
IV	17.29	17.47	10.34	9.94±0.56	7 69±0.85
V	17.24	17.20	11.47	10.75±0.68	8 65±0.35
VI	17.85	17.30	12.00	11.21±0.64	8.36±0.26
VII	17.10	17.70	12.85	12.38±0.90	9 08±0.40
VIII	17.60	17.36	11.79	11.26±0.82	8.62±0.40

Z tej tablicy wynika, że uchwytne różnice między kombinacjami zdołano dopiero ustalić w połowie maja, podczas gdy w pierwszych trzech obserwacjach nie dało się uchwycić różnic. Wynika to niewątpliwie z niedokładności metody bezpośredniego oznaczania. Wpływ mieszanek niewątpliwie jednak wyraźnie się zaznaczył na dynamice wodnej zarówno 13 jak i 19 maja i to w tym samym kierunku. Na kombinacji bezmieszankowej procent wody był największy. Zupełnie też wyraźne są różnice między poszczególnymi mieszankami. Najbardziej w wodę zubożyła mieszanka IV z roślinami motylkowymi i rajgrasem westerwoldz-

kim. Widocznie rajgras ten ma największe zapotrzebowanie wody z użytych do doświadczeń roślin. Odbić się to musi w znacznym stopniu na roślinie następczej (ziemniakach). To też za wszystkie lata po tej mieszance, gdzie wchodzi rajgras westerwoldzki plon ziemniaków jest wyraźnie najniższy. Najmniej wody wyczerpała mieszanka złożona z żyta i wyki, więcej niż żyto z inkarnatką i, że w miarę wzrostu dodatku motylkowych wilgotność w glebie maleje.

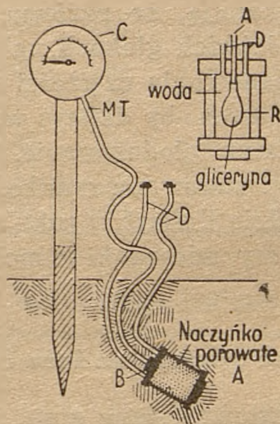
Niestety jednak metoda oznaczania wilgotności w glebie przy pomocy suszenia jest długa i niedogodna, nie można oznaczeń często powtarzać, więc w tym wypadku nie nadaje się. Trzeba było poszukać innej metodyki, innego podejścia do określenia stosunków wodnych w glebie. Taką metodą szybką, umożliwiającą w każdej chwili wykonanie odczytu i stwierdzenie stanu warunków wodnych jest metoda oznaczania siły ssącej gleby. Jest to siła wynikająca z napięcia powierzchniowej błonki wodnej otaczającej cząsteczki glebowe. Zmienia się ona wraz z ilością wilgoci w glebie, z wielkością cząstek gleby, i stopniem ich ubicia.

Oczywiście wielkość cząstek gleby, praktycznie biorąc, nie zmienia się w ciągu okresu w danym miejscu oraz nieznacznie się również zmienia stopień ubicia, natomiast dominować będzie zmiana wilgotności w glebie. Ona zatem decydować będzie o wielkości siły ssącej. W ten sposób siła ssąca w danym punkcie jest w dużej korelacji z wilgotnością gleby. Oznaczając dla danej gleby siłę ssącą i procent wody w szeregu punktów przy różnej wilgotności możemy ułożyć dla danej gleby krzywą zależności między oboma oznaczeniami.

Do badań nad dynamiką siły ssącej, a więc stosunków wodnych użyto w Dublanach aparatów Rogers'a Pattern'a ryc. 1. Składają się one z porowatego naczyńka (A) połączonego zapomocą łącznika mosiężnego (B) z miedzianą rurką (MT) grubości 3 mm, długości 70 cm, która prowadzi do manometru próżniowego (C). By zabezpieczyć wodę przed zamarzaniem w głównej rurce, a także by zapobiec niewidocznemu wnikaniu powietrza z wodą glebową do rurki zastosowano zwykły gumowy balonik (R 6), który jest umieszczony na końcu łącznika (A) w środku porowatego naczyńka. Rurkę i balonik napełnia się 50% roztworem gliceryny zagotowanym w otwartym powietrzu, co zabezpiecza przed zamarznięciem. Natomiast porowate naczynie jest napełnione wodą a do wypełnienia go służą dwie mosiężne rurki (D) odpowiedniej długości.

Aparaty Rogers Pattern'a były założone w doświadczeniu drugim, pole I (Seria II) w r. 1938 w kwietniu i w doświadczeniu trzecim pole III (seria trzecia) przed samym założeniem doświadczeń (w sierpniu).

Na każdym doświadczeniu założono po 4-ry aparaty, po 2 aparaty na poletkach, po 2 na działce ugorującej. Jeden z tych aparatów umieszczony był na głębokości 25 cm, drugi na 40 cm. By nie psuć struktury gleby nad naczyńkiem, umieszczono je na



Ryc. 1. Naczyńko porowate zrobione jest ze specjalnej masy, wytrzymuje bez przerwania błonki wodnej ciśnienie 600 mm. Przy wyższym ciśnieniu błonka ulega przerwaniu, woda wydostaje się z naczyńka i na jej miejsce dostaje się powietrze, zaś w manometrze ujemne ciśnienie wyrównuje się do O. W tym wypadku należy naczyńko porowate ponownie wypełnić. Ciśnienie możliwe do uchwycenia tą metodą odpowiada zawartości wilgoci dostępnej roślinom. Przy niższej wilgoci następuje przerwanie błonki. W przybliżeniu moment krytyczny wynosi w gruboziarnistym piasku około 1—1,5% wody, w marglu 8%, a w ciężkiej glinie do 21%. Należy zaznaczyć, że gwałtowne zmiany temperatury powodują wahania manometru wynikłe ze zmian objętości wody. Dlatego też odczyty należy prowadzić 2—3 razy dziennie. W naszych doświadczeniach notowano o godz. 7-mej rano, 13-tej w południe i 18-tej wieczorem. Z liczb tych wyliczano średnie.

odpowiedniej głębokości w jamce wydrążonej w bocznej ściance pionowego dołka, szpary między naczyńkami w ściankach wypełniono glebą. Odczyty wykonywano 3 razy dziennie.

Niestety dane tych pomiarów za trzy lata zaginęły w czasie działań wojennych, po ich opracowaniu, a wyniki były bardzo ciekawe. Mianowicie ciśnienie w manometrze, a więc i siła ssąca gleby była pod mieszankami w każdym roku większa niż pod ugorującym poletkiem. Różnica ta utrzymywała się nie tylko do sprzętu mieszanki (koniec maja), ale aż do końca roku powodując zwłaszcza w lata suche duży deficyt wodny na ziemniakach. Natomiast w roku następnym każdego doświadczenia tj. na jęcz-

mieniu, różnice w sile ssącej gleby (a więc i wilgotności) między kombinacjami z mieszankami a kombinacją bez mieszanki się zatarły.

Oczywiście różnice te były silniejsze w roku suchym, słabsze w roku wilgotniejszym.

Te obserwacje wykazują, że zarówno w klimacie suchym, względnie na suchych, lekkich glebach należy na czynnik wody zwracać uwagę przy planowaniu częstości stosowania poplonów, zwłaszcza poplonów ozimych, by deficyt wodny nie spowodował głębszego deficytu w całym płodozmianie. W takich warunkach poplony ozime mogą być stosowane rzadko. Natomiast w warunkach wilgotniejszych gdzie deficyt w roku mieszanki wyrównuje się w ciągu następnej zimy, mieszanki te można stosować częściej.

4. Wpływ mieszanek ozimych na inne czynniki w glebie.

Mieszanki ozime pastewne siane gęsto i sprzątane w okresie pełnego rozwoju, zostawiają dużo części pożniwnych. Poza tym zawierają spory procent roślin motylkowych, wzbogacają glebę zarówno w próchnicę jak i w azot. Stąd należy się spodziewać na poletkach z mieszakami większej ilości N i próchnicy niż bez mieszanek.

Dla stwierdzenia czy wpływ taki jest rzeczywiście trwałym, w latach 1937 i 1938, oznaczono na jesieni po sprzęcie ziemniaków (we wrześniu) próchnicę na wszystkich poletkach, oraz w roku 1937 azot. Wyniki analiz wraz ze średnią z poszczególnych kombinacji podane są w tablicach 11 i 12 (próchnica) i w tablicy 13 (azot).

Tabl. 11. **Próchnica w glebie w roku 1937**

Kombinacja	Powtórzenie						M ± m
	1	2	3	4	5	6	
I	1.44	1.59	1.34	1.42	1.70	1.38	1.48 ± 0.062
II	1.59	1.46	1.33	1.45	1.78	1.62	1.54 ± 0.066
III	1.50	1.60	1.44	1.46	1.48	1.74	1.53 ± 0.048
IV	1.48	1.54	1.58	1.55	1.69	1.37	1.53 ± 0.047
V	1.50	1.57	1.55	1.53	1.41	1.78	1.55 ± 0.056
VI	1.44	1.49	1.51	1.31	1.70	1.70	1.52 ± 0.065
VII	1.48	1.59	—	1.63	1.90	1.81	1.68 ± 0.080
VIII	1.60	1.45	1.88	1.43	1.57	1.66	1.59 ± 0.073

Tabl. 12. **Próchnica w roku 1938 wrzesień**

Kombinacja	Powtórzenia							M ± m
	1	2	3	4	5	6	7	
I	3.59	3.23	3.40	3.43	3.37	3.30	3.60	3.42±0.05
II	3.81	3.49	3.21	3.38	3.30	3.48	—	3.44±0.06
III	3.65	3.09	3.07	3.09	3.05	3.42	—	3.28 0.05
IV	4.16	3.17	3.10	3.20	3.38	3.20	—	3.37±0.15
V	4.56	3.19	3.21	3.85	3.40	—	—	3.64±0.24
VI	3.60	3.23	3.20	3.30	3.50	3.61	—	3.41±0.07
VII	3.57	3 05	3 24	3.40	3.41	3.41	—	3.35±0.07
VIII	3.96	3.04	2.91	3.40	3.42	3.60	—	3.39±0.14
IX	3.58	—	3.06	3.40	3.38	3.60	—	3.40±0.09

Tab. 13. **Azot w glebie rok 1937 (wrzesień)**

Kombinacja	Powtórzenia						M ± m
	1	2	3	4	5	6	
I	0.54	0.59	0.54	0.58	0.58	0.53	0.56±0.009
II	0.65	0.67	0 59	0.58	0.58	0.54	0.62±0.012
III	0.61	0.61	0.66	0.55	0.59	0.59	0.60±0 011
IV	0.59	0.59	0.56	0.59	0.57	0.59	0 58±0.005
V	0.62	0.57	0.53	0.58	0.59	0.69	0.59±0.010
VI	0 56	0.57	0.58	0.52	0.62	0.59	0.57±0.012
VII	0.56	0.52	0.61	0.58	0.62	0.61	0.58±0.014

Z tablicy wynika, że zawartość próchnicy i azotu w r. 1937 była wyraźnie niższa na kombinacji bez mieszanki niż na mieszance. Natomiast w roku 1938 różnic nie stwierdzono. Te cyfry nie wskazywałyby na to, że części pożniwne mieszanek ozimych w większym stopniu trwałej odbijać by się mogły na glebie.

Również nie można powiedzieć by mieszanki pastewne ozime wpływały dodatnio na strukturę gleby mimo, że rośliny pastewne w dużym stopniu tak oddziaływują. Nie mamy danych liczbowych stwierdzających stan struktury gleby porównawczo, jednak z obserwacji bezpośrednich widać, że na skutek większego wysuszenia i braku uprawek mechanicznych gleby, w tym czasie gdy ziemia jest okryta mieszankami, stan roli jest znacznie gorszy; zbitość gleby jest silniejsza po mieszance niż bez niej. Sprawność roli jest też inna i po orce. Zupełnie się inaczej rozsypuje rola przy jej uprawie. Poletka z ugorem wyróżniają się swoją strukturą po zaoraniu. Brył nie ma, gleba ładnie się rozsy-

puje. Tę różnicę w szczególności widać w lata suche, a więc w r. 1938, 1939.

Jak widać korzyści jakie ewentualnie uzyskuje gleba przez wprowadzenie części pożniwnych i przesycanie gleby korzeniami roślin motylkowych, traci się na wodzie i utracie pewnej sprawności roli, natomiast zyskuje się na odchwaszczaniu roli. Warunki dla skiełkowania chwastów w mieszance są korzystne, a sprząta się je w okresie kwitnienia.

5. Obserwacje ekologiczne.

W roku 1938 na poletkach doświadczenia drugiego przeprowadzono pewne obserwacje ekologiczne, mianowicie w pogodne dnie wykonano pomiary wahań dziennych zawartości wody w roślinach wchodzących w skład mieszanki poplonowej. Przy pomiarach tych posługiwano się metodą stosowaną przez D. Szymkiewicza; mianowicie oznaczano w liściach zawartość wody w procentach suchej masy dwa razy dziennie tj. pierwszy raz rano o wschodzie słońca, kiedy zawartość wody w roślinie jest największa, a temperatura zbliżona do minimalnej, a tym samym niedosyt wilgotności jest najmniejszy, drugi raz o godzinie 14 minut 15 w/g czasu miejscowego, kiedy zawartość wody jest mniejsza i przypuszczalnie zbliżona do minimalnej, gdyż w tym momencie przypada maksimum temperatury i maksimum parowania. Ubytek wody wyrażono w procentach zawartości porannej czyli submaksymalnej. Obliczenie wykonano w/g wzoru

$$X = \frac{(\%\ \text{wody rano} + \%\ \text{wody w południe})\ .\ 100}{\%\ \text{wody rano}}$$

Przy takiej metodzie oba pomiary wykonywane są na różnym materiale roślinnym, wskutek czego wchodzą tu indywidualne różnice między roślinami. Stąd duże różnice zachodzą czasami między powtórzeniami. Przy tych obserwacjach notowano równocześnie bezpośrednio nad powierzchnią roślin na niektórych poletkach temperaturę psychometrem Asmana w celu oznaczenia niedosytu wilgotności. Do obserwacji wzięto poletko bez roślinności poplonowej, oraz poletka z mieszanką Nr. 2 i Nr. 6; pierwsza złożona z żyta, wyki i inkarnatki, druga z rajgrasu angielskiego, wyki i inkarnatki.

Wyniki wszystkich tych obserwacji podaję na tablicy 14.

Tab. 14. **Obserwacje ekologiczne. Rok 1938. Dublany**

Data	Nr. poletka	temperatura rano		14h 15′	niedosyt wilgotności		ubytek wody w $^0/_0{}^0/_0$ porannej ilości u				
		godzina	C⁰		rano	14h 15′	inkar-natki	wyki ozimej	żyta	rajgrasu westerwoldz-kiego	rajgrasu angielskiego
2. V	ugór 2 6	4h 20′ 4h 20′ 4h 20′	— — —	14.1 15.0 14.0	— — —	2.3 2.6 2.4	14.25	15.32	16.81	10.56	13.48
6. V	ugór 2 6	4h 10′ 4h 10′ 4h 10′	—0.6 —1.1 —3.0	13.9 12.9 10.1	0.4 0.2 0.2	3.4 6.9 5.5	18.00	29.75	—	10.00	16.23
12. V	ugór 2 6	4h 5′ 4h 5′ 4h 5′	2.0 2.9 3.2	12.4 11.5 13.5	1.2 1.4 1.3	5.2 4.8 4.6	14.80	22.37	—	12.45	13.13
14. V	ugór pszenica koniczyna	3h 45′ 3h 45′ 3h 45′	1.0 2.3 1.8	21.0 21.5 21.3	1.3 1.8 1.5	10.8 9.9 16.6	26.17	—	15.80	—	—
19. V	ugór pszenica koniczyna	3h 40′ 3h 40′ 3h 40′	13.2 12.5 12.3	— — —	1.5 1.0 1.3	— — —	35.04	—	21.44	—	—
10. VI	pszenica mieszanka konopie koniczyna	3h 00′ 3h 00′ 3h 00′ 3h 00′	9.3 9.8 10.0 8.4	— — — —	0.2 0.4 0.4 0.4	— — — —	30.89	—	21.53	—	—

Ciekawe są dane tyczące się zarówno temperatury jak i wilgotności powietrza nad poszczególnymi poletkami. Mimo tego, że poletka bezpośrednio obok siebie leżały mikroklimat był nad nimi różny. Ciekawa jest obserwacja z dnia 6 maja, kiedy notowano przymrozek. Na poletkach obsianych wystąpił on silniej niż na nieobsianych, szczególnie wyraźnie zaznaczyła się zniżka na kombinacji 6, tj. na mieszance motylkowej z rajgrasem. Na tę różnicę wpłynęło niewątpliwie szereg czynników, lecz w pierwszym rzędzie intensywność parowania.

Wahania dzienne zawartości wody są różne, a różnice te są wielkie. Szczególniej wielkie różnice zachodzą w zależności od temperatury oraz prężności par. Ze wzrostem ich procent ubytku wody wzrasta i odwrotnie. Np. dla inkarnatki cyfry te wahały się od 14 do 35%. Mniejsze są już różnice między gatunkami i łatwo się one zacierają na skutek czynników zewnętrznych. Dlatego trudno sobie zdać sprawę przy nielicznych pomiarach o zachowaniu się pod tym względem interesujących nas gatunków. Można jedynie powiedzieć, że wahania ilości wody w ciągu dnia są większe u roślin motylkowych niż u traw. Przy czym wyka wykazuje najwyższe wahania, a rajgras westerwoldzki najniższe.

6. Jakość mieszanek ozimych.

Wysokość plonu zarówno zielonej masy jak i suchej nie charakteryzuje nam jeszcze wartości mieszanki — należy również uwzględnić jej jakość. W tym celu oznaczaliśmy we wszystkie lata w próbkach ze wszystkich mieszanek ogólny azot, fosfor oraz popiół jako najważniejsze składniki, określające do pewnego stopnia wartość pastewną. Wyniki analiz wyrażone w procentach suchej masy i wyliczonego plonu składników za rok 1936/37 przedstawiam na tab. 15.

Jak widać z tej tablicy procent azotu był najwyższy w mieszance, do której użyto zamiast żyta rajgrasu angielskiego. Przy wzroście w tej mieszance procentu wyki, procent azotu malał. Również malała ilość tego składnika jeśli usunięto jedną z dwu roślin motylkowych. Zwłaszcza usunięcie inkarnatki powodowało gwałtowny spadek azotu.

Natomiast najwyższe plony azotu uzyskano przy kombinacji V — tj. przy odpowiednim stosunku wyki do inkarnatki i żyta (50:20:50). Mniejsze plony dały kombinacje wysokoazotowe

Tabl. 15. **Procentowa zawartość i plony niektórych składników pokarmowych w mieszance**

Kombinacja	N		P_2O_5		popiół	
	%	plon w kg/ha	%	plon w kg/ha	%	plon w kg/ha
I	—	—	—	—	—	—
II	2.47±0.30	90.7± 7.64	0.98±0.04	36.9±2.94	8.83	353
III	2.96±0.14	128.9± 4.34	0.99±0.06	43.6±2.14	9.49	418
IV	2.34±0.19	99.4± 6.50	1.11±0.10	48.1±7.70	9.42	396
V	2.65±0.10	132.5±17.80	0.89±0.08	43.8±5.06	8.34	410
VI	2.16±0.19	118.0±12.56	0.95±0.10	52.1±5.70	8.24	447
VII	1.93±0.12	60.8± 3.30	0.89 0.07	28.7±3.38	6.87	210
VIII	2.97±0.18	102.5±16.90	0.82±0.05	30.9±4.14	8.69	322

z rajgrasem angielskim. Najniższy zaś plon azotu był przy mieszance wyki ozimej z żytem, a więc kombinacji o małej zawartości azotu i mało plennej.

O wiele mniejsze różnice stwierdzono w zawartości fosforu — wahania są od 0.82 do 1.11%. Największą jego ilością wyróżnia się mieszanka o dużym procencie wyki z inkarnatką i żyto z rajgrasem angielskim. Obniżenie w tej kombinacji procentu wyki powoduje szybkie i wyraźne zmniejszenie się zawartości fosforu.

Przy 50 kg wyki siano zawierało 1.11% P_2O_5
„ 40 „ „ „ „ 0.99% P_2O_5
„ 20 „ „ „ „ 0.82% P_2O_5

Ale również i usunięcie z mieszanki inkarnatki z pozostawieniem w niej tylko wyki ozimej powodowało zmniejszenie się procentu P_2O_5. Co do ilości zebranego P_2O_5 to uzyskano go więcej w kombinacji VI, tj. przy mieszance inkarnatki z żytem, która dała najwyższy plon suchej masy. Natomiast kombinacja inkarnatki z rajgrasem angielskim przy małej ilości wyki dała już mniejszy plon P_2O_5, lecz wzrastający w miarę dodatku wyki (28.7, 43.6 i 48.1 kg P_2O_5 na ha). Najniższy plon uzyskano na wyce z żytem.

Co do zawartości popiołu to największe jego ilości są w kombinacji III i IV, a więc w mieszankach rajgras, inkarnatka wraz z dużą ilością wyki, najmniejsze w kombinacji żyto—wyka. Zaś co do plonu popiołu to mieszanka żyta z inkarnatką dała najwyższą, a żyta z wyką najniższą jego ilość.

Wyniki z r. 1938 zestawione są w tablicy 16.

Tab. 16. Procentowa zawartość i plony: azotu, fosforu i popiołu w mieszankach z roku 1938 (seria II)

Kombi-nacja	Plon suchej masy w q z ha	Białko ogólne (Nx6.25)		N		P_2O_5		Popiół	
		%	plon w q z ha	%	plon w kg z ha	%	plon w kg z ha	%	plon w kg z ha
I	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	69.24	13.94	9.65	2.23	154.40	1.03	71.31	7.96	551.15
III	61.80	14.13	8.73	2.26	139.67	0.81	50.06	8.00	494.40
IV	53.28	13.00	6.93	2.08	110.82	0.88	46.89	7.73	411.85
V	49.24	14.06	6.92	2.25	110.79	1.00	49.24	11.01	542.13
VI	46.83	15.75	7.37	2.52	118.01	0.96	44.97	11.36	531.99
VII	65.70	12.38	8.13	1.98	130.09	0.81	53.22	7.50	492.75
VIII	59.27	11.81	7.00	1.89	112.02	0.82	48.60	7.91	468.83
IX	57.03	8.75	4.99	1.40	79.84	0.72	41.06	6.82	388.94

Jak widzimy i w tym roku najbogatsze w N były kombinacje z rajgrasem angielskim, już w mieszance z rajgrasem westerwoldzkim procent tego składnika jest mniejszy. W dalszym też ciągu malał procent azotu ze wzrostem w mieszance procentu wyki ozimej.

Przy 0 kg wyki siano zawierało 2.23% N, plon wyniósł 154.4 kg. N na ha
„ 30 „ „ „ „ 2.26 „ „ „ „ 140.0 „ „ „ „
„ 40 „ „ „ „ 2.08 „ „ „ „ 110.8 „ „ „ „
„ 50 „ „ „ „ 1.98 „ „ „ „ 130.8 „ „ „ „

Zredukowanie w mieszance roślin motylkowych do jednego gatunku, spowodowało obniżenie procentu N, zwłaszcza jeśli zostawiono w mieszance wykę ozimą. Co do plonów azotu, to uzyskano najwyższy plon przy mieszankach wyki, żyta i inkarnatki w odpowiednim stosunku, przy czym większe ilości wyki powodują zwiększenie plonu azotu. Wreszcie plony azotu w mieszance z rajgrasem angielskim były zbliżone do plonów uzyskanych w mieszance z rajgrasem westerwoldzkim, aczkolwiek nieco w tych ostatnich było więcej azotu.

Pod względem zawartości fosforu najlepsze są mieszanki z rajgrasem (jak w roku poprzednim) lub mieszanki z dużą ilością żyta. Najmniejszy procent zawierało siano w kombinacji wyki ozimej z żytem. Co do plonów fosforu to różnice są wprawdzie bardzo duże, naogół jednak uzależnione są one w większym stopniu od zawatrości w nich P_2O_2.

Duże różnice obserwujemy w zawartości popiołu. Podobnie jak to miało miejsce w roku poprzednim; największy procent zawierają mieszanki z rajgrasem, przewyższając znacznie inne kombinacje. Najniższy procent zawiera mieszanka wyki z żytem. Natomiast plony popiołu są najwyższe przy kombinacjach z inkarnatką oraz mieszanką pełną z dużą ilością żyta. Najniższe zebrano w kombinacji żyta i wyki ozimej.

Wyniki z roku 1939 (seria III) zestawiam w tablicy 17:

Tabl. 17. **Procentowa zawartość i plony: azotu, fosforu i popiołu w mieszankach z roku 1939 (seria III)**

Kombinacja	Plon suchej masy w q/ha	Białko ogólne (N x 6.25)		N		P_2O_5		Popiół	
		%	plon w q na ha	%	plon w kg na ha	%	plon w kg na ha	%	plon w kg na h
I	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	53.97	11.69	6.31	1.87	100.9	0.50	27.0	8.26	403.7
III	47.30	17.69	8.37	2.83	133.8	0.55	26.0	9.77	429.5
IV	23.18	17.00	3.94	2.72	63.0	0.79	18.3	13.51	278.2
V	34.26	14.69	5.03	2.35	80.5	0.97	33.2	13.81	424.5
VI	30.57	17.88	5.47	2.86	87.4	0.96	29.3	11.59	354.3
VII	44.74	16.06	7.19	2.57	115.0	0.48	21.5	8.96	400.9
VIII	45.57	13.75	6.27	2.20	100.2	0.93	42.4	8.23	375.0

W tym roku otrzymano plony najuboższe w azot w kombinacji z jedną rośliną motylkową. W pozostałych kombinacjach wielkich różnic nie ma, dziwną jest jedynie kombinacja z rajgrasem westerwoldzkim, w której w tym roku procent N był mniejszy niż w latach poprzednich. Jeśli chodzi o plony azotu, to najwyższe były w kombinacjach z żytem, wyką i inkarnatką oraz bez wyki, przy czym przy późniejszym siewie żyta plon był najwyższy.

Zawartość w sianie fosforu w tym roku znacznie się wahała, w niektórych kombinacjach była bardzo niska, np. w kombinacji żyta z inkarnatką i przy późnym i wczesnym siewie żyta w pełnej mieszance. Co do plonu fosforu, to wyróżniają się: kombinacja VIII z pełną mieszanką przy średniej porze siewu, oraz kombinacja z rajgrasem westerwoldzkim; natomiast najniższe rezultaty dała kombinacja z rajgrasem angielskim.

Procent popiołu wyraźnie wyższy jest w kombinacjach, gdzie zamiast żyta wchodzi w skład mieszanki rajgras angielski, westerwoldzki i wreszcie pszenica, najniższy tam gdzie wyłącznie dano żyto i inkarnatkę. Na plony zaś popiołu silniej wpłynęła wy-

sokość plonu suchej masy niż procentowa zawartość tego składnika w plonie.

Porównując rezultaty za wszystkie lata, widzimy, że są między nimi duże różnice. Najłatwiej je porównać gdy zestawimy poszczególne lata w jednej tablicy 18.

Tab. 18.

Rok	Plon suchej masy w q/ha	N		P_2O_5		Popiół	
		%	Plon w kg/ha	%	Plon kg/ha	%	Plon w kg/ha
1937	31—54	1.9—3.0	61—133	0.82—1.11	28—92	6.9— 9.5	210—418
1938	49—66	1.4—2.5	80—154	0.72—1.00	41—71	4.6—12.9	436—622
1939	23—54	1.9—2.9	63—134	0.48—0.97	18—42	8.2—13.8	313—473

Z tablicy tej wynika, że najwyższe plony suchej masy azotu, fosforu i popiołu uzyskano w r. 1938 tj. w roku stosunkowo wilgotnym. Również w tym roku był wysoki procent fosforu i popiołu w sianie. Natomiast zawartość azotu była niska. Lata 1937 i 1939 dały efekt bardzo zbliżony między sobą tak pod względem wysokości plonu suchej masy jak i procentu i plonu azotu. Natomiast nagromadzenie fosforu w bardzo suchym roku (1938) było najmniejsze. Niesprzyjający ten rok odbił się najwięcej na tym ostatnim składniku. Możliwe, że intensywne nawożenie fosforowe dodatnioby oddziałało zarówno na plony jak i na jakość plonu.

Należy jeszcze zaznaczyć, że w latach niesprzyjających różnice pod względem jakości mieszanek są większe niż w latach bardziej pomyślnych dla rozwoju mieszanek. Wyjątek stanowi jedynie procent azotu.

Doświadczenia te wykazują, że nawet przy mniej sprzyjającym roku mieszanki ozime z inkarnatką i wyką dają plon równorzędny plonowi pierwszego pokosu koniczyny, podobnej wartości, przy czym znacznie wcześniejszy. Natomiast w latach sprzyjających (wilgotność umiarkowana) plony suchej masy i składników pokarmowych są wyższe, dochodzić mogą do wartości całorocznego średniego plonu koniczyny pod względem związków pokarmowych.

7. Rośliny następcze po mieszance ozimej pastewnej (plony wtóre).

Zagadnienie poplonów, a zwłaszcza poplonów ozimych będzie się wiązało w ścisłym stopniu z zagadnieniem następstwa roślin po nich. Zmniejszenie zapasu wody, pogorszenie uprawek mechanicznych, przesunięcie okresu siewu z wczesnej na późną wiosnę (koniec maja początek czerwca) powoduje duże zmiany w agrotechnice i dlatego znalezienie najodpowiedniejszych roślin następujących będzie bardzo ważnym zagadnieniem. W Dublanach badania w tym kierunku zaledwie zostały zapoczątkowane, niestety wojna i jej następstwa na razie przerwały je. Jednocześnie przytoczę tutaj badania, będące raczej orientacyjnymi, a które mają nam dać podstawę do głębszego poznania tego zagadnienia.

W roku 1938 po sprzęcie jednolitej mieszanki poznańskiej ozimej, pole zaorano 7 i 8. VI, zabronowano i zwałowano kołczatką i lekkim wałem 9. VI, 8. VI. dano następujące nawozy: 40 kg P_2O_5 i 60 K_2O w stosunku na ha. Na tym terenie założono doświadczenia z różnymi roślinami, a mianowicie: ziemniakami, burakami pastewnymi, kukurydzą pastewną hodowli prof. Olbrychta „Wigor“ i „Złoty żar“ oraz węgeirskimi „Record“ i „Durum“, końskim zębem, trawą sudańską (Andropogon Sorghum var. Sudanensis). Zasadzono je względnie wysiano w dniach od 9 do 11. VI. Buraki sadzono z rozsady. Sprzętu ziemniaków dokonano 20—23. IX, buraków 24. IX, kukurydzy 7. X.

Po sprzęcie wszystkich roślin pole wyrównano broną, zaorano płytko 19—21. X., następnie 8. XI. dano głęboką zimową orkę. Na wiosnę rolę powierzchownie wyrównano broną, dnia 5. IV. dano sztuczne nawozy w ilości 40 kg K_2O, 50 kg K_2O na ha, dnia 6. IV. przemieszano z glebą kultywatorem. Tegoż dnia zasiano jęczmień sześciorzędowy „Wanda“ w ilości 150 kg/ha. Wschody były równe dnia 12. VI. Sprzętu dokonano 15. VIII.

Wyniki z całego cyklu doświadczeń podaję w tablicy 19.

Liczby uzyskane w r. 1938 wykazują, że wszystkie kultury za wyjątkiem konopi i trawy sudańskiej dały zadowalające plony. Również ziemniaki dały plon niewielki. Zdaje się, że w tych warunkach najmniejszą obniżkę plonu wykazały buraki pastewne. Z kukurydz wybiła się na pierwszy plan kukurydza „Złoty żar“, która najwcześniej rozwija się.

Bardzo ciekawe są też liczby uzyskane na jęczmieniu w roku

Tab. 19 Plony w q z ha

Roślina uprawna	1937/38 mieszanka poznańska	1938		1939 jęczmień	
		zielona masa	% skrobi	ziarna	słomy
Ziemniaki	66 q siana lub 399 q zielonej masy	160.6 ± 6.4	17.37	13.6 ± 0.5	23.3 ± 0.8
Buraki pastewne		546 ± 23		12.1 ± 0.4	19 1 ± 0 6
Konopie włoskie		*)		12.7 ± 0.2	19.3 ± 0.3
Kukurydza „Złoty żar"		450 ± 12		11.8 ± 0 1	17.3 ± 0 8
Kukurydza „Wigor"		358 ± 16		12 0 ± 0.1	17.6 ± 0.6
Kukurydza „Record"		378 ± 14		11.6 ± 0.1	16.9 ± 0.7
Kukurydza „Durum"		372 ± 12		11.5 ± 0.3	16.4 ± 0.5
Koński ząb		362 ± 13		11.5 ± 0.5	16 2 ± 0.1
Trawa sudańska		*)		10.9 ± 0.3	15.9 ± 0.4

1939. W tym roku po ziemniakach plon jęczmienia był najwyższy zarówno ziarna jak i słomy. Najniższy po trawie sudańskiej. Zdaje się, że tu znów dużą rolę odgrywają wymagania wodne roślin uprawianych oraz przewiewność gleby, którą dana kultura pozostawia po roślinie następczej.

Wnioski.

Na podstawie wieloletnich doświadczeń wykonanych w Dublanach na glebie lössowej nad mieszankami pożniwnymi ozimymi pastewnymi, w skład których wchodziło żyto albo rajgras westerwoldzki lub angielski, a z motylkowych wyka i inkarnatka, dochodzimy do następujących wniosków:

1. Plon tych mieszanek przy mniej sprzyjającym roku daje ilość równorzędną z plonem pierwszego pokosu koniczyny, przy czym znacznie wcześniejszy (połowa, koniec maja). Natomiast w latach sprzyjających (umiarkowanie wilgotnych) plon suchej masy i składników pokarmowych może dochodzić do wysokości całorocznego średniego plonu koniczyny (53—77 q/ha).

2. Wysokość plonu siana w dużej mierze zależy od ilości żyta w mieszance. Zmniejszenie wysiewu żyta z 80 kg na 60 kg na ha dawało już wyraźną zniżkę zebranego siana. Również zamiana żyta rajgrasem wpływa na obniżkę plonu. Co do motylkowych, to plony były większe gdy obie rośliny tj. wyka i inkarnatka wchodziły do mieszanki. Natomiast jeśli była tylko jedna

*) nie zebrane

motylkowa, mieszanka z inkarnatką dawała większe plony niż z wyką.

3. Procent suchej masy w zielonej masie był wyższy w mieszankach, w której było żyto lub wyka, a w szczególności gdy były obie razem, natomiast niższy w mieszankach z rajgrasem westerwoldzkim lub inkarnatką.

4. Zawartość białka (azotu) w mieszankach wzrasta, gdy zamiast żyta daje się rajgras, a zamiast wyki inkarnatkę. Ze wzrostem w mieszance procentu żyta lub wyki procent azotu maleje. Wreszcie rajgras westerwoldzki jest bogatszy w białko niż angielski.

5. O wiele mniejsze są różnice w zawartości fosforu w zależności od składu mieszanki. Procent jego zwrasta wraz ze wzrostem procentu motylkowych i to zarówno wyki jak i inkarnatki.

6. Zawartość popiołu w dużym stopniu zależy od mieszanki — większy procent zawierają mieszanki z rajgrasem, najniższy z żytem i wyką.

7. Wyraźnie najwyższe plony zbadanych składników pokarmowych uzyskano w lata umiarkowanie wilgotne i ciepłe.

8. Mieszanki ozime pastewne stwarzają nieco inne warunki siedliska niż są tam, gdzie ich w płodozmianie nie ma. W pierwszym rzędzie naruszają bilans wodny w glebie, który jest wyraźnie gorszy we wszystkie lata po ich sprzęcie aż do końca roku, co odbija się na warunkach wzrostu rośliny wtórej. W lata suche mniejsza zawartość wody w glebie na poletkach, gdzie były mieszanki pastewne, jest wyraźna i w roku następnym. W lata sprzyjające różnica się zaciera. Z roślin użytych do doświadczeń, jedynie rajgras westerwoldzki wyróżnia się wyższym zużyciem wody.

9. Ujemnie też wpływają poplony ozime na strukturę gleby, która jest bardziej zbitą po poplonach. Jest to wywołane mniejszą zawartością wody.

10. Natomiast poplony ozime pozostawiają glebę o większej zawartości próchnicy, oraz mniej zachwaszczoną.

11. Wypadkowe działania tych czynników, oraz to, że siew czy sadzenie po tym poplonie da się wykonać dopiero w końcu maja powoduje, że plon rośliny głównej (wtórej) jest nieco niższy niż przy normalnym przedplonie. Obniżka jest tym większa im warunki siedliska lub przebieg pogody są suchsze. Mimo to ogólny plon tj. poplonu ozimego i rośliny wtórej są znacznie wyższe niż jednej rośliny głównej.

LATE CATCH-CROPS AS A FACTOR OF AGRICULTURAL PRODUCTION
By Dr B. Świętochowski. From the Institute of Soil and Plants Culture University of Wrocław and from the Institute of Greenland of Czechnica.

The author carried out for several years (1935—41) experiments with late catch-crops i. e. crops sown in autumn and reaped in spring, composed of rye, English or Westerwold rye-grass and the Papilionaceae trifolium and vetch. The quantity and quality of the crops of different mixtures was investigated as well as their influence upon the succeding crop. Some features of the soil came also under investigation e. g. its moisture, its content of humus and its structure. The following conclusion were reached:

1) The yield of the late catch-crop in less favourable years is equal in quantity to the harvest of a first swath of clover and moreover the crop is very early (middle or end of May). In favourable, moderately moist years however the yield in dry mass and alimentary constituents may reach the total of an average crop of clover for the whole year (53—77 q of dry mass pro ha, and 60—150 kg albumen pro ha).

2) The yield of the hay crop depends to a great extent upon the quantity of rye contained in the mixture. A reduction even of 80 to 60 kg of the rye sown gave a marked decrease of the hay harvest. A decrease is followed also if rye is exchanged for English or Westerwold rye-grass. As regards the Papilionaceae crops were bigger if both vetch and trifolium were present. If only one was present, mixtures containing trifolium yielded larger crops than those with vetch alone.

3) The ratio of dry mass to green mass was bigger in mixtures containing rye or vetch than in those without the plants named. Best yields in dry mass were produced by mixtures to which both plants were added by later sowing. On the other hand mixtures containing Westerwold rye-grass or trifolium gave a low percentage of dry mass.

4) The content of albumen (an nitrogen) in the mixtures increases if rye-grass is introduced instead of rye, or triofolium instead of vetch. The percentage of nitrogen stands in an inversed ratio to the amount of rye or winter vetch. The Westerwold rye-grass is richer in albumen than the English one.

5) Differences in phosphorus content very less with the changing composition of the mixture than those in nitrogen. Phosphorus content is indirect proportion to the amount of Papilionaceae in the mixtures, indifferently whether it be vetch or trifolium.

6) Ash depends in a high degree upon the composition of the mixture. Highest ash percentage is yielded by rye-grass mixtures, lowest by mixtures containing rye or vetch.

7) Best crops of alimentary constituents were obtained in moderately moist and warm years.

8) Researches upon the soil led to the conclusion that a rotation of crops including winter mixtures creates conditions of the substratum which differ from those ensuing after rotation without them. These differences however tend to disappear in one or two years. The water balance is affected in the first place: during each of the investigated years it deteriorated from the moment of reaping till the end of the year influencing thus the growth of the main-crop, i. e. the one sown after the catch-crop. In dry years the deficiency

of water in the soil after the catch-crop was noticeable even in the next year. In more moist years that deficiency is less marked. Among the plants used in the experiments only the Westerwold rye-grass is characterised by a large water consumption.

9) The structure of the soil was also negatively afected by the late catch-crops, becoming more compact owing to the deficiency of water in the soil.

10) Nevertheless there are some positive effects too: the catch-crops augment to some extent the humus content of the soil and diminish to some degree the weeds.

11) All these factors together with the circumstance that planting or sowing after the catch-crops is possible only in the end of May bring about a lowering of the main crop. The mory dry the soil, or the weather, the more marked that drop is. In dry conditions a too frequent use of catch-crops of that type might result in a deficit of the water balance of the entire system of crop rotation.

12) In condition of a moderate humidity the total crop, i. e. the catch-crop and the main crop is much bigger than the main crop alone. Moreover a green fodder is available in early spring (middle or end of May), which is rich in albumen, lactagogous and willingly taken by all animals.

BIOLOGIA TORFOWISKA WYSOKIEGO „MCHY JELNIEŃSKIE“ KOŁO DZISNY NA WILEŃSZCZYŹNIE

Biology of the high peat-bog called „Mosses of Jelnia“ near town Dzisna in the district of Wilno

napisał

STANISŁAW TOŁPA

WSTĘP.

W niniejszej pracy pragnę zdać sprawę z wyników moich badań, jakie przeprowadziłem w latach 1936 i 1938 na torfowisku jelnieńskim, jednym z największych torfowisk wysokich Polski przedwojennej, położonym na północno-wschodnich krańcach Wileńszczyzny.

Przed kilkunastu laty, torfowisko to było wykorzystane do badań pyłkowych metodą L. v. Posta, podjętych w celu zaznajomienia się z historią rozwoju roślinności w tej połaci kraju w okresie polodowcowym [1]). Poza tym w literaturze botanicznej spotyka się tylko drobne wzmianki o tym torfowisku w związku z odkryciem na nim kilku rzadszych roślin [2], [3]).

Ostatnio zwróciłem uwagę na torfowisko jelnieńskie ze względu na to, że na jego powierzchni spotkałem się ze zjawiskami, jakich nie obserwowałem dotychczas na torfowiskach wysokich w innych częściach naszego kraju. Do zjawisk tych należą w pierwszym rzędzie liczne małe i większe jeziora, rozsiane na powierzchni torfowiska jelnieńskiego, a założone na jego powierzchniowych lub głębiej położonych pokładach torfowych. Występowanie tych jezior torfowych nasunęło mi myśl,

---

[1]) J. Trela: Torfowisko Jelnieńskie koło Dzisny w północno wschodniej Polsce. (Wyniki analizy pyłkowej). Sprawozd. Kom. Fizj. Pol. Akad. Umiej. T. LXIV 1930.

[2]) E. Ralski: Nowe stanowisko brzozy karłowatej w Polsce. Acta Societ. Bot. Pol. Vol. V. Nr 2, 1928.

[3]) St. Tołpa: Nowe stanowiska rzadkich roślin na Wileńszczyźnie i Polesiu. Sprawozd. Kom. Fizjograf. Pol. Akad. Umiej. T. LXXII 1937.

że ich geneza pozostaje w ścisłym związku z ogólnym rozwojem i biologią torfowiska.

Z tego względu badania moje poszły w kierunku poznania poszczególnych etapów rozwojowych torfowiska, jego sposobów wzrostu oraz powiązania charakterystyczncyh form morfologicznych, występujących na powierzchni z obecnym stanem jego rozwoju.

Praca ta może być uważana poniekąd za monografię torfowiska jelnieńskiego. Nie jest to jednak monografia w ścisłym tego słowa znaczeniu, gdyż uwzględnia tylko część zjawisk, występujących na badanym torfowisku i szczegółowej analizie poddaje przede wszystkim zachodnią i południowo-zachodnią oraz częściowo wschodnią część badanego terenu, pozostawiając na uboczu inne części tego torfowiska. Nie mniej jednak wnioski i uogólnienia, wysnute na podstawie celowo zmniejszonego terenu dadzą się zastosować do zjawisk zachodzących na wszystkich partiach torfowiska.

W badaniach powyższych posługiwałem się między innymi aparatem niwelacyjnym, który ułatwił mi w dużym stopniu zorientowanie się w powierzchniowych stosunkach torfowiska. W pracach badawczych nad torfowiskiem jelnieńskim okazał mi przychylną i skuteczną pomoc Prof. Dr A. Wodziczko, kierownik Zakładu Botaniki Ogólnej Uniw. Poznańskiego, za co Mu składam serdeczne podziękowanie.

Położenie i obszar torfowiska.

Torfowisko jelnieńskie leży w odległości około 20 km od miasteczka Dzisny w kierunku zachodnim. Położone jest na międzyrzeczu rzeki Dzisieńki i Wołty: pierwsza przepływa na południowo-zachodniej stronie torfowiska, druga zaś po stronie północnej. Obie te rzeki są dopływami Dźwiny. Torfowisko jelnieńskie, leżąc na wododziale odgrywa dużą rolę w zasilaniu w wodę obydwu rzek; szczególnie duże ilości wody zabiera z niego rzeka Wołta, połączona z torfowiskiem za pośrednictwem sztucznego przekopu, dochodzącego do jezior, położonych prawie w środku torfowiska. Z powodu braku większych spadków w terenie, sąsiadującym z torfowiskiem, odwodnienie jego przebiega powoli i jest wogóle dość słabe w stosunku do olbrzymich ilości wód, jakie więzi ono w sobie. Nic też dziwnego, że nawet w okresie

długotrwałej suszy niektóre części torfowiska są silnie podtopione wodą.

Torfowisko rozwinęło się w olbrzymiej niecce, której podłużna i najdłuższa oś wynosi ponad 20 km, a poprzeczna około 10 km. Brzegi tej niecki są przeważnie płaskie i wskutek silnej ekspanzji torfowiska na boki odznaczają się nadmiarem wilgoci. Tylko od strony zachodniej torfowisko ujęte jest częściowo w ramy stromej, półkolistej wydmy piaszczystej i wysokich wałów morenowych.

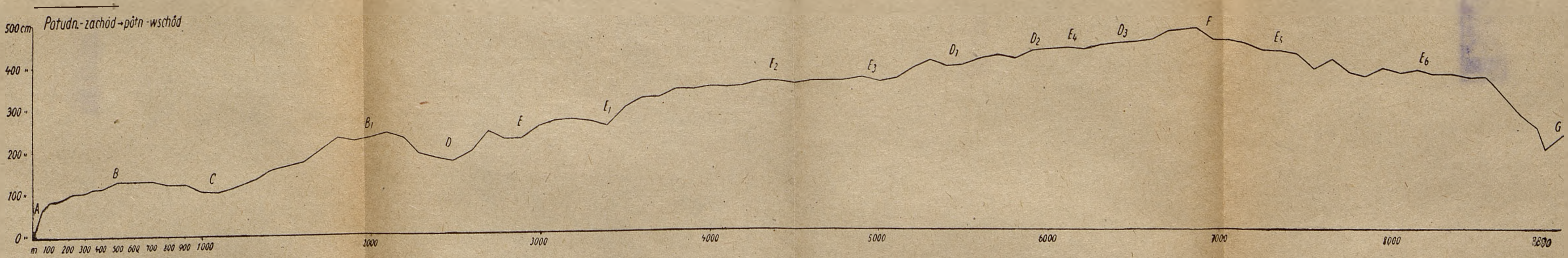
Podłoże tego olbrzymiego wgłębienia, w którym mieści się torfowisko zbudowane jest z piaszczystych osadów, genetycznie związanych z utworami ostatniego polskiego zlodowacenia. We wgłębieniu tym, w jego częściach jeszcze niezupełnie przykrytych warstwami torfu, spotyka się tu i ówdzie rozrzucone granitowe bloki narzutowe.

Ukształtowanie powierzchni torfowiska.

Punktem wyjściowym dla moich badań nad torfowiskiem było poznanie ukształtowania jego powierzchni. W tym celu przeprowadzono profil niwelacyjny wzdłuż jego poprzecznej osi, to znaczy z południowego zachodu, od strony wioski Wierecieje w kierunku północno-wschodnim do t. zw. wysp jelnieńskich, które są zbudowane z osadów mineralnych.

Z przebiegu profilu niwelacyjnego (ryc. 1) wynika, że cała powierzchnia torfowiska, szczególnie zaś w jego częściach położonych bliżej środka jest silnie wypiętrzona ponad poziom, w stosunku do terenów mineralnych, przylegających z obu stron do torfowiska. Najwyższe wzniesienie osiąga torfowisko w północno-wschodniej części t. j. w pobliżu wysp jelnieńskich i wynosi około pięciu metrów. Wskutek tego torfowisko posiada budowę asymetryczną w stosunku do pozostałych jego części.

Przebieg tego profilu informuje nas dalej, że wypiętrzona powierzchnia torfowiska czyli t. zw. wierzchowina nie jest jednolita, lecz zbudowana z kilku jakby wałów, ciągnących się wzdłuż najdłuższej osi torfowiska. Dadzą się tu wyróżnić trzy zasadnicze grzbiety wierzchowinowe: dwa mniejsze, znajdujące się w pobliżu zachodniego brzegu torfowiska (ryc. 1 B i B_1) oraz trzeci potężny wał wierzchowinowy, szerokości kilku kilometrów, który się rozciąga od jeziorek torfowych t. zw. tobołków, aż do samych wysp jelnieńskich (ryc. 1 E—G). Pomiędzy owymi grzbie-



Ryc. 1

Profil niwelacyjny przez torfowisko jelnieńskie (wysokie).

Niwelację przeprowadzono z południowego zachodu, od strony wioski Wierecieje w kierunku północno-wschodnim do t. zw. wysp jelnieńskich (G).

Objaśnienie znaków:

A = Okrajek
B = Wypiętrzona powierzchnia torfowiska, pokryta t. zw. roślinnością wierzchowinową (zespół wierzchowinowy)
C = Torfowisko przejściowe
D_{1-3} = Jeziorka torfowe (zwane tobołkami)
E_{1-6} = Wypiętrzona powierzchnia torfowiska, ukształtowana w postaci obszernych kęp i szerokich dolinek (kompleks zespołowy dolinkowo-kępowy)
F = Sytuacja terenowa jeziora Łopucha (jedno z większych jezior torfowych)
G = Grunt mineralny na wyspach jelnieńskich

tami wierzchowinowymi, wytworzyły się mniej lub więcej obszerne rynny (ryc. 1 C—D), których przebieg odpowiada kierunkowi grzbietów.

Roślinność torfowiska jelnieńskiego.

Przechodzimy do szczegółowego omówienia stosunków florystycznych na torfowisku jelnieńskim.

Na pierwszy rzut oka widać na nim mniejsze lub wielkie płaty roślinności wybitnie wyodrębniające się od siebie, w układzie których trudno było początkowo doszukać się jakiegoś prawidłowego związku. Dopiero dzięki pomiarom niwelacyjnym udało się stwierdzić, że ich rozmieszczenie pozostaje w ścisłej zależności od morfologicznych form powierzchni torfowiska.

W miejscu, gdzie torfowisko styka się z brzegiem mineralnym wytworzył się dość wąski (kilkunasto lub kilkudziesięcio-metrowy) pas storfień, biegnących wzdłuż całego brzegu torfowiska w postaci t. zw. okrajka. Okrajek ten wykazuje dość znaczny poziom wody, która stale przesącza się z brzegów samego torfowiska oraz zapadających się pod niego gruntów mineralnych. Porośnięty jest przez zespół roślinny, w którym dominuje Sphagnum cuspidatum - Carex chordorrhiza. Składają się nań następujące elementy roślinne:

I. Zespół okrajkowy (ryc. 1 A).

Sphagnum cuspidatum 5*

Sphagnum subsecundum 2
Sphagnum contortum 1
Drepanocladus vernicosus 1
Menyanthes trifoliata 1
Calliergon giganteum 2
Drepanocladus fluitans
v. falcatus 2
Carex limosa 2
Carex rostrata 1
Carex paradoxa 1—2
Carex lasiocarpa 1

Comarum palustre 1—2
Lysimachia thyrsiflora 1
Peucedanum palustre 1

Agrostis canina 1—2
Equisetum limosum 1
Scutellaria galericulata 1
Sparganium simplex 1
Sparganium minimum 1
Ranunculus Flammula 1—2
Ranunculus lingua 1

*) Stopień udziału danego gatunku rośliny w pokryciu pewnej przestrzeni wyrażone w skali 1—5.

C a r e x c h o r d o r r h i z a 3

Carex diandra 2
Carex dioica 1
Carex canescens 2
Eriophorum polystachyum 1
Eriophorum vaginatum 1
Oxycoccos quadripetala 1
Scheuchzeria palustris 1
Betula humilis 1
Alnus glutinosa 1
Valeriana officinalis 1
Galium palustre 1
Stellaria palustris 1
Utricularia intermedia 1
Salix repens 1
Salix Lapponum 1
Salix cinerea 1
Salix aurita 1

Okrajek występuje tutaj w postaci otwartej przestrzeni; pod względem florystycznym reprezentuje typ skrajnie jałowego torfowiska nizinnego z tendencją do przeobrażenia się w torfowisko przejściowe. Okrajek tego typu jest tutaj zjawiskiem wtórnym. Powstał on w takiej formie po wyniszczeniu A l n e t u m przez człowieka, gdyż w innych partiach torfowiska okrajek porasta zespół A l n e t u m z domieszką A l n u s g l u t i n o s a, B e t u l a v e r r u c o s a.

Posuwając się po przejściu okrajka, wzdłuż profilu niwelacyjnego ku środkowi torfowiska, wchodzimy na pierwszy grzbiet wierzchowinowy (ryc. 1 B). Porośnięty jest on przez osobną grupę gatunków roślin, którą określam mianem zespołu wierzchowinowego. Zespołowi temu nadają ton dwa przodujące elementy, a mianowicie: S p h a g n u m f u s c u m i O x y c o c c o s q u a d r i p a t a l a s u b s p. m i c r o c a r p a.

II. Z e s p ó ł w i e r z c h o w i n o w y :

Pinus silvestris 1—2
S p h a g n u m f u s c u m 4
Sphagnum medium 2
Sphagnum recurvum 2
Sphagnum parvifolium 1
(występuje głównie wśród kęp Sphagnum medium)
Sphagnum balticum 1
(głównie na kępach Polytrichum strictum)
Polytrichum strictum 1—2
Eriophorum vaginatum 1—2
Sphagnum rubellum 1—2
Drosera rotundifolia 2
O x y c o c c o s q u a d r i p e t a l a subsp. m i c r o c a r p a 3
Vaccinium uliginosum 1
Andromeda calyculata 1

Empetrum nigrum 1
Ledum palustre 2
Rubus Chamaemorus (bardzo rzadko)
Betula nana (rzadko)
Andromeda polifolia 1
Calluna vulgaris 1

Powierzchnia torfowiska zajęta przez ten zespół, wykazuje lekkie sfałdowanie dzięki obecności kęp Sphagnum. Kępy te jednak nie odcinają się od siebie, gdyż są prawie zupełnie zwarte. Tylko w niektórych miejscach wśród nich istnieją drobne zagłębienia.

Rozmieszczenie poszczególnych gatunków Sphagnum, budujących kępy, przedstawia się następująco. Słabo zarysowujące się stoki kępy obrasta Sphagnum recurvum, bardziej ku górze usadowiło się Sphagnum rubellum, wyżej zaś nieco Sphagnum medium, któremu towarzyszy Polytrichum strictum, Sphagnum parvifolium i Sphagnum balticum. Szczytowe zaś miejsce na kępie zajmuje Sphagnum fuscum, poprzetykane obficie gałązkami Oxycoccos quadripetala subsp. microcarpa.

Wspomniane wyżej drobne zagłębienia na powierzchni tej części torfowiska porośnięte są prawie wyłącznie przez Sphagnum cuspidatum.

Poza tym wchodząca w skład zespołu kępowego sosna karłowata odznacza się dobrym wyglądem i pokrywa dość gęsto tę połać torfowiska.

Opuszczając pierwszy grzbiet wierzchowiny, schodzimy we wgłębienie, które ma kształt rynny o szerokości około 200 m. Ciągnie się ona w kierunku podłużnej osi torfowiska (ryc. 1 C). Rynna ta, porośnięta jest przez t. zw. zespół dolinkowy, w którym dominuje miejscami Sphagnum cuspidatum-Carex rostrata albo Sphagnum cuspidatum-Carex limosa lub Sphagnum cuspidatum-Menyanthes trifoliata. Oto skład gatunkowy tego zespołu:

III. Zespół dolinkowy:

A

Sphagnum cuspidatum 5
Sphagnum obtusum 1
Sphagnum obtusum v. recurviforme
Equisetum limosum 1—2
Oxycoccos quadripetala 1—2
Scheuchzeria palustris 1

Carex rostrata 1
(miejscami 3)
Carex limosa 1
(miejscami 3)
Eriophorum polystachyum 1
Menyanthes trifoliata 1
(miejscami 3)
Phragmites communis 1
Betula pubescens 1

Wśród tego zespołu rozmieszczone są tu i ówdzie niewielkie kępy. Na nich osiedlają się niektóre elementy roślinne, charakterystyczne dla zespołu wierzchowinowego.

Sphagnum cuspidatum 1
(obrastające brzegi kęp)
Polytrichum strictum 2
Eriophorum vaginatum 1
Andromeda polifolia 1
Andromeda calyculata 1

W innej części tej niecki torfowiskowej wyróżniono zespół dolinkowy, który ze względu na swój skład gatunkowy roślin wykazuje dalej posunięty stopień swego rozwoju.

B

Zespół dolinkowy o dalszym stopniu rozwoju.

Sphagnum cuspidatum 5
Carex rostrata 3—4
Carex limosa 1
Oxycoccos quadripetala 3
Drosera longifolia 4
Drosera rotundifolia 1
Scheuchzeria palustris 1
Equisetum limosum 1
Eriophorum vaginatum 1—2
Andromeda polifolia 1
Andromeda calyculata 1
Menyanthes trifoliata 1—3
Phragmites communis 1

Kępy, które tu występują, są wprawdzie z rzadka rozsiane na powierzchni, lecz mają już zadarnienie silniejsze.
Porastają je następujące gatunki:

Sphragnum medium 2
Sphagnum recurvum 2
Sphagnum recurvum v. mucronatum
Polytrichum strictum 5
Oxycoccos quadripetala 2
Andromeda polifolia 1
Sphagnum obtusum v. recurviforme 1
Sphagnum Jensenii 1
Andromeda calyculata 1
Eriophorum vaginatum 2
Drosera rotundifolia 2

C

Ostrówki mineralne w początkowych fazach swego zatorfienia.

Na przedłużeniu wyżej wzmiankowanej rynny w kierunku południowym t. j. w stronę jeziora Bereza, leżącego na torfowisku i w kierunku wioski Zaścianek znajdują się ostrówki mineralne, zamknięte ze wszystkich stron przez rozrastające się torfowisko jelnieńskie. Obszar tych ostrówek wynosi około 1 km kwadr. Na ich powierzchni sterczą tu i ówdzie duże bloki granitu narzutowego.

Z roślinności na osobną uwagę zasługuje dąb, który w formie krzaczastej, w ilości kilku okazów rośnie jeszcze na tych ostrówkach, mimo, że procesy zatorfienia ostrówek są już dość daleko posunięte. Ostrówki pokrywa dziś już kilkudziesięciocentymetrowa warstwa torfu. Nie dawno temu, bo przed 35 laty sąsiednie wioski miały na ostrówkach suche kośne łąki, skąd zbierano dobrej jakości siano. Od lat 35 zaprzestano zupełnie kośby. Z tego powodu ostrówki mogą być instruktywnym przykładem, świadczącym o ekspanzji torfowiska jelnieńskiego i o tempie procesów, prowadzących do okupacji nowych terenów.

Obecna roślinność ostrówek przedstawia się następująco:

Betula verrucosa 1
Betula pubescens 1
Quercus robur (rzadko)
Rhamnus frangula (rzadko)
Salix cinerea 1
Rubus saxatilis 1
Carex Goodenoughi 2
Carex stellulata 1—2
Carex canescens 2
Carex rostrata 2—3
Cirsium palustre 1
Calamogrostis lanceolata 1
Agrostis canina 3
Equisetum limosum 2
Equisetum arvense 1
Aira caespitosa 1
Potentilla silvestris 1
Comarum palustre 1—2
Eriophorum polystachyum 2
Polytrichum strictum 3
Polytrichum commune 1—2
Luzula multiflora 1
Lychnis flos cuculi 1
Anthoxantum odoratum 1
Geum palustre 1
Epilobium palustre (rzadko)
Rumex acetosa 1
Pedicularis palustris 1
Galium palustre 1
Sphagnum recurvum 5

Powyższe zestawienie florystyczne wskazuje na to, że ostrówki w obecnym stanie przybrały charakter torfowiska nizinnego o pewnym skrajnym aspekcie ze względu na obecność

w nim większej ilości S p h a g n u m r e c u r v u m. Stan ten jest przejściowy i stanowi jedno z ogniw pośrednich, prowadzących do przekształcenia tego zespołu roślinnego w zbiorowisko charakterystyczne dla torfowisk przejściowych. Partie bowiem ostrówek, leżące bliżej brzegów torfowiska jelnieńskiego, rozwinęły się już w torfowisko przejściowe.

Oto zestawienie florystyczne z ich części zachodnich.

D

S p h a g n u m r e c u r v u m 5
Sphagnum recurvum v. mucronatum
C a r e x r o s t r a t a 3—4
Carex limosa 3
Carex vesicaria 1—2
Carex lasiocarpa 3
Carex Goodenoughi 2
Carex stellulata 2
Betula pubescens 1
Betula verrucosa 1
Salix repens 1
Quercus robur — rzadko (na torfie około 30 cm grubości)
Menyanthes trifoliata 2
Comarum palustre 2
Scheuchzeria palustris 2
Eriophorum polystachyum 2
Equisetum limosum 2
Polytrichum commune 1—2
Phragmites communis 1

Na powierzchni zajętej przez powyższą asocjację roślinną, która cechuje torfowiska przejściowe, wytworzyły się niewielkie kępy. Kępy te porośnięte są następującymi składnikami:

Sphagnum medium 2
Sphagnum recurvum 3
Sphagnum recurvum v. amblyphyllum
Sphagnum teres v. subteres 1—2
Polytrichum strictum 1—2
Andromeda polifolia 1
Andromeda calyculata 1
Eriophorum vaginatum 1—2
Drosera rotundifolia 2
Oxycoccos quadripetala 2

E

Ta przemiana torfowiska o typie nizinnym w przejściowe, dokonywa się na dużą skalę w obrębie całego kompleksu ostrówek mineralnych, jak na to wskazuje niżej przytoczone zestawienie gatunków roślin, porastających ostrówki, wysunięte dalej na południową stronę torfowiska. Przemianę tę powodują te same gatunki co i po stronie zachodniej torfowiska.

Przykładem tego poniżej zestawione zdjęcie fitosocjologiczne:

Sphagnum recurvum 5
Sphagnum recurvum v. mucronatum
Carex lasiocarpa 2
Carex limosa 2—3
Menyanthes trifoliata 2—3
Comarum palustre 2—3
Eriophorum polystachyum 2
Lysimachia thyrsiflora 1
Equisetum palustre 1—2
Equisetum limosum 2
Aspidium thelypteris (rzadko)
Aspidium cristatum (rzadko)
Peucedanum palustre 1
Molinia coerulea (rzadko)
Polytrichum strictum 2
Andromeda polifolia 1
Andromeda calyculata 1
Drosera rotundifolia 2
Phragmites communis 1
Salix cinerea 1
Betula pubescens 1
Rhamnus frangula (rzadko)
Oxycoccos quadripetala 2
Epilobium palustre (rzadko)

Z zestawienia powyższego materiału florystycznego wynika, że zarówno roślinność torfowiska przejściowego jakoteż flora kęp, zrzadka wśród niego rozsianych, tworzy ogniwa pośrednie przy przejściu do typu roślinności dominującej na torfowisku jelnieńskim.

Z zagłębienia przenosimy się zkolei na sąsiedni grzbiet (ryc. 1 B), gdzie spotykamy się ze znanym już zespołem wierzchowinowym.

IV. Zespół wierzchowinowy:

Pinus silvestris 1
Sphagnum fuscum 5
Sphagnum recurvum v. amblyphyllum 1
Sphagnum rubellum 3
Sphagnum balticum 1 (występuje dość rzadko wśród Sphagnum rubellum)
Sphagnum molluscum 1—2
Sphagnum parvifolium 1
Sphagnum recurvum 1—2
Oxycoccos quadripetala subsp. microcarpa 3
Empetrum nigrum 2
Ledum palustre 2
Andromeda polifolia 2
Drosera rotundifolia
Andromeda calyculata 2
Calluna vulgaris 3 (rzadko)
Oxycoccos quadripetala
Vaccinium uliginosum 2

Miejscami partie tego zespołu uległy pożarowi, prowadząc do wytworzenia nielicznych zagłębień, które porasta Sphagnum cuspidatum. Wpływ pożaru objawia się również w ilościowym składzie tej asocjacji mianowicie: po przejściu pożaru wrasta niepomiernie ilość Calluna vulgaris.

Schodząc z drugiego grzbietu wierzchowinowego, przenosimy się zkolei do następnego zagłębienia (ryc. 1 D). Leży ono u podnóża trzeciego największego wzniesienia wierzchowiny.

W zagłębieniu tym mamy możność obserwować procesy erozyjne, jakim podlegają powierzchniowe warstwy torfowiska Wskutek erozyjnego działania wód torfowych powstały tu liczne jeziorka, nazywane przez miejscową ludność „tobołkami". Powierzchnia tej części torfowiska została rozbita na obszerne dolinki i na szerokie, nieregularne kępy.

V. Kompleks zespołowy dolinkowo-kępowy (erozyjny).

Roślinność dolinek. Asocjacja: Sphagnum cuspidatum — Scheuchzeria palustris.

Sphagnum cuspidatum 5
Scheuchzeria palustris 3—5
Carex limosa 2
Drosera longifolia 2
Oxycoccos quadripetala 1
Rhynchospora alba 1
Andromeda polifolia 1

Roślinność kęp. Asocjacja: Sphagnum medium — fuscum — Drosera rotundifolia.

Pinus silvestris 1
Sphagnum medium 4
Sphagnum recurvum 1—2
Andromeda polifolia 1
Oxycoccos quadripetala 1
Oxycoccos quadripetala subsp. microcarpa 2
Sphagnum recurvum var. amblyphyllum
Sphagnum fuscum 3
Sphagnum rubellum 2—3 (rośnie głównie u podnóża kępy)
Sphagnum parvifolium v. Warnstorfii 1
Drosera rotundifolia 3
Cladonia silvatica 1—2
Dicranum undulatum 1
Andromeda calyculata 1
Eriophorum vaginatum 2—3
Empetrum nigrum 2
Ledum palustre 1—2
Calluna vulgaris 1

Stosunek obu asocjacyj roślinnych w tej partii torfowiska, przesuwa się prawie z każdym dniem na korzyść asocjacji docinkowej. Kępy ulegają coraz silniejszemu podtopieniu i rozmyciu. W związku z tymi procesami rzuca się w oczy coraz większe rozprzestrzenienie się elementów roślinności dolinkowej, które zkolei wypiera gromadząca się woda, przeobrażając dolinki w jeziorka. Na zdjęciach załączonych widzieć można na powierzchni jezior torfowych sterczące małe wysepki torfu, oszczędzone dotychczas przez erozję i porośnięte przez roślinność wierzchowinową.

VI. Dalszy kompleks zespołowy dolinkowo-kępowy (erozyjny).

Kompleks ten rozciąga się na obszarze przeszło 6-cio kilometrowym, począwszy od „tobołków" w kierunku na północny wschód aż do wysp jelnieńskich (ryc. 1 E—G). Zajmuje on olbrzymią wierzchowinę właściwego torfowiska, które na tym obszarze wykazuje największą głębokość (ryc. 2) oraz posiada najwyższe wzniesienie ponad otaczające je sąsiednie partie torfowiska. Wskutek tego powierzchnia wierzchowiny uległa w wysokim stopniu erozyjnemu działaniu wód torfowych. Działanie to zostało ułatwione i przyśpieszone dzięki pożarom, których ślady często można było zauważyć w tej części torfowiska.

W obecnym układzie stosunków kompleks roślinny wierzchowinowy nie jest zwarty, lecz rozczłonkowany na zespół dolinkowy, którego średnica wynosi przeciętnie od 7 do 15 m i zespół kępowy o średnicy od 2—7 m.

Roślinność dolinkowa wierzchowiny.

Zespół dolinkowy. Asocjacja: Sphagnum cuspidatum — Rhynchospora alba:

Sphagnum cuspidatum 5
Sphagnum cuspidatum var. falcatum
Carex limosa 2
Rhynchosphora alba 3
Drosera longifolia 2
Scheuchzeria palustris 1—2
Sphagnum obtusum var. riparioides 1
Zygogonium ericetorum 1
Andromeda polifolia 1

Roślinność kępowa wierzchowiny.

Zespół kępowy. Asocjacja: Sphagnum fuscum — Calluna vulgaris — Cladonia silvatica:

Pinus silvestris (rzadko)
Betula verrucosa (rzadko) (zwłaszcza występuje na spalonych częściach wierzchowiny)
Betula pubescens (rzadko)
Sphagnum fuscum 5
Sphagnum medium 1—2
Sphagnum rubellum 2—3
Sphagnum recurvum var. amblyphyllum 1—2
Sphagnum molluscum 1
Sphagnum parvifolium — (rzadko)
Sphagnum balticum 1
Dicranum undulatum 1
Leptoscyphus anomalus (Hook-Linb.) 1
Oxycoccos quadripetala 1
Oxycoccos quadripetala subsp. microcarpa 1
Vaccinium uliginosum 2
Ledum palustre 1
Andromeda polifolia 2
Andromeda calyculata 1

Eriophorum vaginatum 2
Empetrum nigrum 2
Calluna vulgaris 2
Drosera rotundifolia 2
Cladonia silvatica 2—3

Ta olbrzymia część wierzchowiny, która jest objęta działaniem procesów erozyjnych, wykazuje pewne charakterystyczne znamiona. Dolinki, które obserwowałem w miesiącach letnich, a więc w naszych warunkach klimatycznych w okresie wybitnego niedoboru pod względem bilansu wodnego dla życia torfowisk wysokich, odznaczały się silnym podtopieniem. Woda występująca w nich pochodziła z obcieków przesączających się z wyżej położonych partii wierzchowiny.

Niektóre dolinki były już silnie zerodowane, tak że wyłaniały się z nich nagie warstwy torfu, pokryte miejscami przez Zygogonium ericetorum. Zachowana jeszcze roślinność wierzchowinowa w postaci wybitnie wyizolowanych i wyodrębnionych kęp, biorąca do niedawna udział we wzroście torfowiska, wykazuje pewne osobliwe znamiona. Oto na szczytach kęp Sphagnum fuscum i Sphagnum medium pojawiają się nowe gatunki roślin lub dawniej występujące, ale w takiej ilości, w jakiej nie obserwowaliśmy we wzrostowej części torfowiska. Należą do nich: Dicranum undulatum, Cladonia silvatica, Leptoscyphus anomalus

i Calluna vulgaris. Fakt osadzania się tych elementów roślinnych na szczytach kęp Sphagnów wzrostowych świadczy o tym, że kępy nie rosną, lecz znajdują się w stadium zastoju. Asocjacja zatem pokrywająca kępy nosi znamiona asocjacji zastojowej.

Sosna rośnie tu w nielicznych okazach; jest wybitnie mała i wykazuje ślady ubumierania. Dzięki więc temu ta część torfowiska, podlegająca procesowi erozji, jest prawie bezleśna i widna.

U brzegów wysp jelnieńskich nie spotykamy się z pasem okrajkowym, jaki występował po stronie zachodniej torfowiska jelnieńskiego. Tutaj, t. j. po stronie wschodniej, torfowisko w postaci zakępionej wchodzi wprost na brzeg gruntów mineralnych. Przyczynę tego zjawiska tłumaczy nam obecność sztucznego przekopu, którego istnienie stwierdziłem na torfowisku tuż u brzegów gruntów mineralnych. Przekop ów przeprowadzony został wzdłuż pasa, odpowiadającego przebiegowi okrajka. Wskutek tego zabiegu wody, stagnujące w okrajku, spłynęły, a roślinność utrzymywana przez nie przy życiu zamarła. Na jej miejsce wkroczyły elementy roślinne z przylegającej wierzchowiny. Obecnie zamiast charakterystycznej flory okrajkowej całą powierzchnię dawnego okrajka zajmują silnie zwarte kępy Sphagnum medium, z których wyrastają liczne krzaczaste okazy Vaccinium uliginosum. Z przedstawicieli pierwotnej flory okrajka. utrzymują się przy życiu nieliczne osobniki Phragnites communis, ktore przebijają się na zewnątrz poprzez zwarte kobierce Sphagnum medium.

Stanowiska rzadkich roślin na torfowisku jelnieńskim.

Dla zobrazowania całokształtu wiadomości florystycznych z torfowiska jelnieńskiego dodać należy, że jest ono ostoją kilku rzadkich gatunków roślin.

Rośnie tu mianowicie element arktyczno-alpejski Betula nana L. (podany przez E. Ralskiego: Nowe stanowisko brzozy karłowatej w Polsce — Acta Soc. Bot. Pol. Vol. V Nr. 2 1928).

Rubus Chamaemorus L. jako element około biegunowo-subarktyczny(podany przez St. Tołpę: „Nowe stanowiska rzadkich roślin na Wileńszczyźnie i Polesiu", Sprawozdanie Komisji Fizjogr. Pol. Akad. Umiej. T. LXXII 1937).

Carex holeonastes Ehrh. Spotyka się ten rzadki u nas gatunek na brzegach torfowiska jelnieńskiego wśród zatorfień

o typie nizinnym (opublikow. przez St. Tołpę — Sprawozdanie Komisji Fizj. Pol. Akad. Umiej. T. LXXII 1937).

Oxycoccos quadripetala Gilib. subsp. microcarpa Turcz. Dopiero w ostatnich czasach zaczęto u nas wyróżniać ten podgatunek i zwracać uwagę na jego rozmieszczenie. Na torfowisku jest on dość pospolity i występuje wyłącznie na jego wierzchowinie. Stwierdziłem, że trzyma się on prawie wyłącznie poduch Sphagnum fuscum.

Sphagnum balticum Russow. Charakterystyczny reprezentant klimatu atlantyckiego. Dotychczas z obszaru wileńszczyzny nie podawany. Rośnie na wierzchowinie torfowiska jelnieńskiego i występuje w drobnych ilościach przeważnie wśród kęp Polytrichum strictum, Sphagnum rubellum oraz Sphagnum medium.

Sphagnum molluscum Bruch. jako element wybitnie atlantycki, podawany był dotychczas z pojezierzy nadbałtyckich, rośnie także na wierzchowinie torfowiska jelnieńskiego.

Sphagnum parvifolium (Sendters) Warnst. Wykryłem go wśród kęp Polytrichum oraz poduch Sphagnum medium. Przeważnie drobne ilości tego torfowca są jakby wpryśnięte w kępy, utworzone przez wyżej wspomniane gatunki.

Zjawiska sukcesyjne na powierzchni torfowiska jelnieńskiego.

Spostrzeżenia poczynione nad torfowiskiem jelnieńskim doprowadziły mnie do wniosku, że w obecnych warunkach torfowisko to podlega działaniu dwu rodzajów procesów, a mianowicie: procesowi naturalnej odbudowy i zjawiskom wzrostu.

Pierwszy proces występuje w starszych częściach torfowiska, na jego właściwej wierzchowinie. Wierzchowinę bowiem w jej częściach brzeżnych, to znaczy od wystąpienia pierwszych „tobołków", jako też w partiach wznoszących się ku środkowi pokrywają grupki licznych drobnych i większych jezior torfowych, które swe powstanie zawdzięczają siłom erozyjnym torfowiska. Erozja wód torfowych doprowadziła do rozdarcia zwartych wierzchnich warstw torfowiska i do rozmycia głębszych, a zagłębienia tą drogą powstałe wypełniły się wodą, ściekającą z wyżej położonych partii wierzchowiny, tworząc w ten sposób wspomniane jeziora torfowe.

Wczęściach torfowiska jelnieńskiego płytszych i młodszych, położonych na jego zachodnich i południowych krańcach, spoty-

kamy się z procesami odwrotnymi, a mianowicie ze zjawiskami ekspanzji i wzrostu torfowiska. W tych partiach torfowiska poczyniono spostrzeżenia i zebrano materiał, który pozwolił na odtworzenie rozwoju poszczególnych etapów torfowiska jelnieńskiego, jego wzrostu oraz udziału poszczególnych składników roślinnych, prowadzących ten wzrost i rozrost.

Główną rolę przy zajmowaniu nowych terenów pod jelnieńskie torfowisko wysokie i prowadzenie jego wzrostu odgrywają Sphagna. Pewne ich gatunki przygotowują środowisko, w które następnie wchodzą gatunki Sphagnum właściwe dla torfowiska wysokiego.

Oto przykłady sukcesji Sphagnów i ważniejszych roślin im towarzyszących, zebrane z południowo-zachodniej części torfowiska jelnieńskiego, położonej między wsią Wierecieje a Zaściankiem.

Bierzemy pod uwagę podmokłe ostrówki mineralne wskutek wdzierania się na ich brzegi torfowiska wysokiego. Ostrówki te porośnięte są przez zespół roślin, który jest charakterystyczny dla torfowiska nizinnego (patrz ustęp III C). Wśród niego występują gatunki, których pojawienie się wskazuje na to, że rozwój zespołu pójdzie w kierunku wytworzenia torfowiska wysokiego.

Pierwszy etap tego rozwoju i jego główne elementy pionierskie: Sphagnum recurvum (pozostaje jako składnik zasadniczy), Polytrichum commune, Polytrichum strictum, Eriophorum polystachyum, Equisetum limosum, Carex rostrata.

Drugi etap sukcesyjny:

Sphagnum recurvum (pozostaje jako składnik zasadniczy), Eriophorum polystachyum, Equisetum limosum, Carex rostrata, Carex lasiocarpa (jako składnik nowy), Carex limosa (składnik nowy), Scheuchzeria palustris (składnik nowy).

Trzeci etap sukcesyjny:

Sphagnum cuspidatum (nowy składnik zasadniczy i dominujący), Sphagnum obtusum (składnik nowy, ale podrzędny), Carex rostrata, Carex lasiocarpa, Carex limosa, Equisetum limosum, Eriophorum polystachyum, Scheuchzeria palustris.

Biorąc pod uwagę skład florystyczny trzeciego etapu sukcesyjnego, dochodzimy do wniosku, że mamy tu już do czynie-

nia z zespołem roślinnym, charakterystycznym dla torfowiska przejściowego.

Równocześnie przy jego przejściu z etapu sukcesyjnego drugiego do trzeciego na powierzchni torfowiska pojawiają się początkowo nieliczne a w późniejszych fazach coraz liczniejsze kępy, które są siedliskiem odmiennej grupy roślin. W tworzeniu się kęp i ich rozbudowie główną rolę odgrywają także Sphagna.

Zauważono przytem, że początek kępom dają gęste kożuchy Polytrichum commune i Polytrichum strictum, kępy Aspidium thelypteris, Aspidium cristatum, krzewy jak Salix repens, Salix cinerea oraz Betula verrucosa i Betula pubescens. Na kożuchach Polytrichum, kępach Aspidium, lub u podnóża krzewów i pod ich osłoną sadowią się elementy roślinne, budujące darń kępy. W ten sposób przechodzimy do czwartego etapu sukcesyjnego, jakim jest tworzenie się kęp:

Czwarty etap sukcesyjny, prowadzący do wytworzenia się kęp: Sphagnum recurvum, wyparte z asocjacji dolinkowej przez Sphagnum cuspidatum, pozostaje na świeżo wyodrębniających się kępach. Wśród niego pojawia się Sphagnum teres i Sphagnum obtusum, nie mające jednak większego wpływu na przebieg zjawisk sukcesyjnych.

Na Sphagnum recurvum osiedla się Sphagnum medium, Oxycoccos quadripetala, Polytrichum strictum, Andromeda calyculata, Andromeda polifolia, Eriophorum vaginatum, Drosera rotundifolia.

Ten etap w szczegółowym zestawieniu przedstawia się następująco:

Sphagnum recurvum	
Sphagnum recurvum var. amblyphyllum	Polytrichum strictum
Sphagnum medium	Drosera rotundifolia
Sphagnum teres	Andromeda polifolia
Sphagnum teres var. subteres	Oxycoccos quadripetala
Sphagnum obtusum	Andromeda calyculata
Sphagnum obtusum var. recurviforme	Eriophorum vaginatum

Powstałe kępy ulegają silnemu rozrostowi na boki, ścieśnia-

jąc przez to do niewielkich zagłębień asocjację dolinkową. Wtym stanie rozwoju torfowisko przedstawia się pod względem florystycznym jako kompleks zespołowy dolinkowo-kępowy. Dalszy etap rozwoju to przejście torfowiska z kompleksu dolinkowo-kępowego do asocjacji o typie wierzchowinowym.

Piąty etap sukcesyjny:

Kępy przez ciągły rozrost na boki łączą się z kępami sąsiednimi, wypierając całkowicie spośród siebie zespół dolinkowy. W ten sposób powstaje zwarta asocjacja wierzchowinowa.

Na niej osiedla się Pinus silvestris. Poza tym przybywają nowe elementy roślinne, charakterystyczne dla zespołu wierzchowinowego: Sphagnum fuscum, Sphagnum rubellum, Oxycoccos quadripetala subsp. microcarpa, Ledum palustre, Vaccinium uliginosum, Empetrum nigrum, Calluna vulgaris.

Na wierzchowinie dobrze rozwiniętej i starszej pojawiają się z czasem elementy o podrzędniejszym znaczeniu, które ani w procesach sukcesyjnych ani we wzroście torowiska nie biorą większego udziału: Sphagnum balticum, Sphagnum molluscum, Sphagnum parvifolium.

Utrwalony już stan tej asocjacji wygląda następująco:

Pinus silvestris	Eriophorum vaginatum
Sphagnum fuscum	Empetrum nigrum
Sphagnum medium	Vaccinum uliginosum
Sphagnum rubellum	Oxycoccos quadripetala
Sphagnum recurvum	Oxycoccos quadripetala subsp. microcarpa
Sphagnum recurvum var. amblyphyllum	Drosera rotundifolia
Sphagnum balticum	Calluna vulgaris
Sphagnum molluscum	Andromeda polifolia
Sphagnum parvifolium	Andromeda calyculata
Ledum palustre	

Zespół wierzchowinowy jest na torfowisku jelnieńskim zespołem dominującym i trwałym. On to prowadził i częściowo prowadzi nadal wzrost torfowiska, jak to wynika z analizy profilów stratygraficznych (ryc. 2). Inne natomiast zespoły są nietrwałe, przejściowe i należy je uważać za ogniwa pośrednie i przygotowujące do wytworzenia asocjacji zasadniczej t. j. wierzchowinowej.

Owe asocjacje przejściowe spotykamy na torfowisku jelnień-

skim wszędzie tam, gdzie torfowsiko jest w stadium zdobywania nowych terenów pod swoją ekspanzję, a więc głównie w jego zachodnich i południowych częściach.

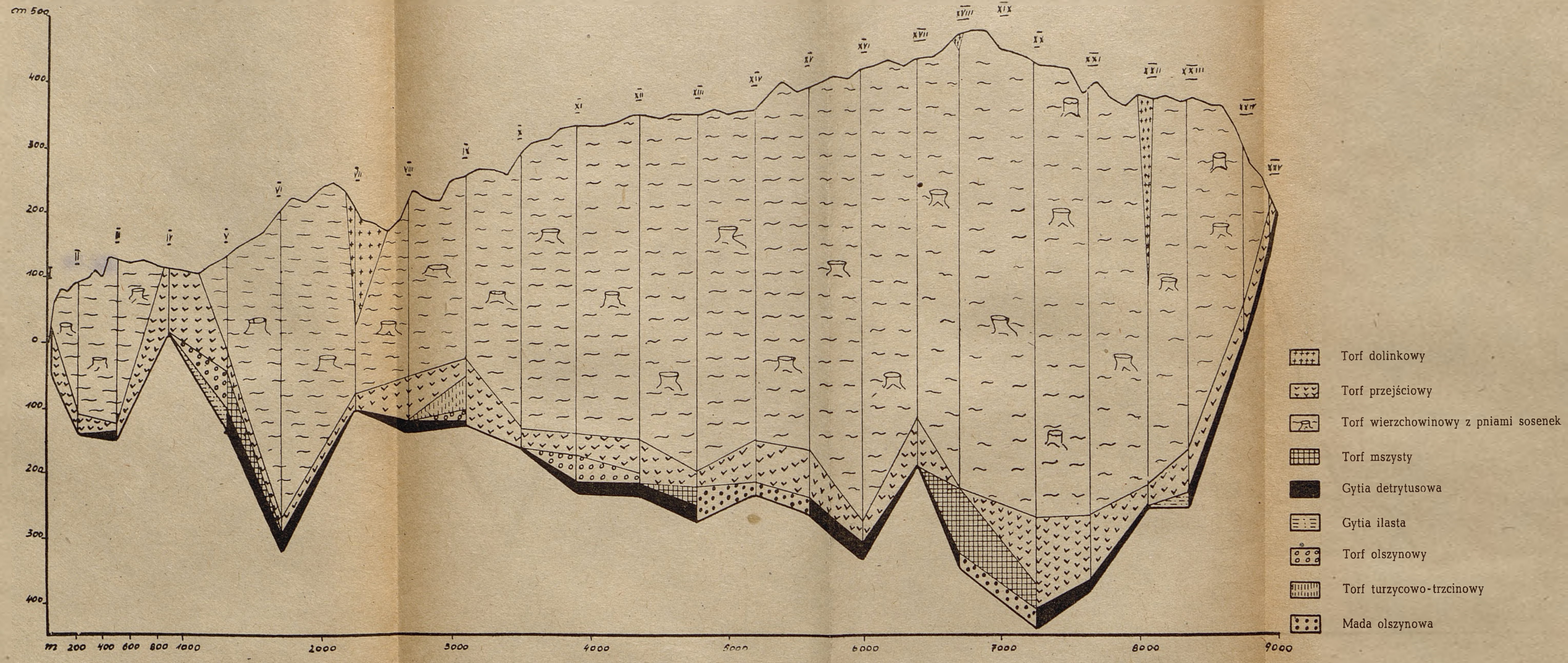
Nie należy jednak tych procesów mieszać ze zjawiskami, jakie zachodzą równolegle przy odbudowie torfowiska jelnieńskiego. Mianowicie u podnóża silnie wypiętrzonej wierzchowiny oraz na jej powierzchni, położonej bliżej środka znajdujemy często kompleks roślinny dolinkowo-kępowy, który na pierwszy rzut oka przypomina początkowe stadia rozwoju i wzrostu tego torfowiska.

Bliższe jednak badanie wykazuje, że kompleks ten wytworzył się na potężnych pokładach asocjacji wierzchowinowej i stanowi początek procesów destrukcyjnych wierzchowiny torfowiska.

Kompleks dolinkowo-kępowy w tych warunkach jest także zjawiskiem przejściowym ale prowadzi w odwrotnym kierunku t. j. do powstania jezior torfowych. Pod względem florystycznym, kępy występujące w tej fazie rozwojowej nie wykazują żadnych przejść, lecz są porośnięte przez te gatunki roślin, które spotykamy na dobrze rozwiniętej wierzchowinie. Na każdej prawie kępie widać rosnące sosenki torfowe. Sosenki jak wiadomo pojawiają się dopiero w należycie już rozwiniętej asocjacji wierzchowinowej, natomiast na kępach powstałych na torfowisku przejściowym, sosenek prawie nigdy się nie spotyka. Poza tym zauważyć można, że kępy ulegają stopniowemu zmniejszaniu i zanikowi. Na ich miejscu osiedlają się początkowo elementy asocjacji dolinkowej, lecz tylko przejściowo, ponieważ gromadząca się, w coraz większych ilościach woda prowadzi do ich zupełnego zaniku. Dolinki tego typu, stają się zatem zaczątkiem jezior torfowych.

Budowa i rozwój torfowiska jelnieńskiego.

Samo wyróżnienie zespołów florystycznych na torfowisku jelnieńskim, ustalenie ich układu powierzchniowego oraz wzajemne ich następstwo nie wyświetla jeszcze należycie sprawy rozwoju i wzrostu tego torfowiska. Całkowite wyjaśnienie tego problemu daje nam dopiero analiza botaniczna poszczególnych warstw torfowych, które się odkładały począwszy od chwili jego założenia. W tym celu dokonano wzdłuż profilu niwelacyjnego całego szeregu wierceń, otrzymując przez to wgląd w przekrój



Ryc. 2

Przekrój stratygraficzny torfowiska jelnieńskiego.

J—XXV = Wiercenia
XIX = Poziom wody w jeziorze Łopucha

torfowiska (ryc. 2). Dziesięć profilów torfowych, pochodzących z tych wierceń opracowano mikroskopowo, a ich wyniki zostały zebrane w „Materiałach stratygraficznych“ oraz zestawione w osobnych tabelkach. Wszystkie inne profile zbadano makroskopowo, a tylko niektóre warstwy, nie dające się określić na tej drodze poddano analizie mikroskopowej. Nadmienić muszę, że szczątki roślinne, zawarte w pokładach torfowiska jelnieńskiego zachowały się w dość dobrym stanie, umożliwiając przez to ich oznaczenie.

Opracowany materiał stratygraficzny daje możność poznać:

1) Budowę i rozwój torfowiska jelnieńskiego oraz udział głównych elementów roślinnych w jego budowie.

2) Sukcesje poszczególnych asocjacyj roślinnych, biorących udział w rozwoju torfowiska.

3) Główną asocjację roślinną, prowadzącą jego wzrost oraz sposób tego wzrostu.

1. Ogólna budowa profilu stratygraficznego.

Jak widać z przekroju stratygraficznego (ryc. 2) torfowisko jelnieńskie założyło się w trzech oddzielnych wgłębieniach olbrzymiej niecki, zbudowanej z utworów polodowcowych. Jedno z tych wgłębień, a mianowicie rozciągające się po wschodniej stronie torfowiska jest obszerniejsze i wykazuje znaczniejszą głębokość w porównaniu z dwoma wklęśnięciami po stronie zachodniej. Rozmieszczenie tych wgłębień w dnie torfowiska odpowiada mniej lub więcej ściśle przebiegowi wałów wierzchowinowych na jego powierzchni. Z tego wynikałoby, że w miejscach, gdzie najwcześniej rozpoczął się proces zatorfień tam najintenzywniej był prowadzony, kiedy doprowadził do wytworzenia silnie wypiętrzonych grzbietów wierzchowinowych.

Wspomniane wgłębienia, występujące w dnie torfowiska oddzielone są od siebie wysokimi progami; jeden z tych progów wznosi się między profilem IV i V, drugi zaś między profilami VII a VIII (ryc. 2). Progi te oddzielały od siebie denne wgłębienia torfowiska, izolując je jakby w trzy oddzielne baseny, w których procesy zatorfień w początkowych fazach rozwojowych torfowiska przebiegały niezależnie od siebie. Mamy tu zatem do czynienia z trzema samodzielnymi ogniskami zatorfień nie synchronizujących ze sobą w czasie. Najstarsze ognisko znajduje się w najobszerniejszym i najgłębszym basenie, najmłodsze zaś na

skraju (między profilami I i IV ryc. 2). Połączenie tych ognisk ze sobą nastąpiło dopiero po dłuższym czasie, kiedy procesy zatorfień doprowadziły do wypełnienia najgłębszych części basenów dennych i poszczególne ogniska zaczęły rozrastać się na boki, pokrywając utworami torfowymi progi, oddzielające od siebie poszczególne wgłębienia. Jak widać z przekroju stratygraficznego, unifikacja głównych ognisk zatorfień nie nastąpiła jeszcze zupełnie na torfowisku jelnieńskim.

Małe wgłębienie skrajne, niewątpliwie najmłodsze, prowadzi swój rozwój dalej samodzielnie, gdyż oddzielone jest od głównego trzonu torfowiska warstwami torfu przejściowego. Połączenie tego małego ogniska z resztą torfowiska dokona się w niedługim czasie, gdyż jak zauważono na podstawie analizy powierzchniowej roślinności na torfowisku przejściowym, które odgranicza owe samodzielne ośrodki torfotwórcze zaznacza się tendencja do przejścia w torfowisko o typie wierzchowinowym.

Główną masę torfową, która buduje torfowisko jelnieńskie stanowią warstwy torfowe, w skład których wchodzi roślinność typu wierzchowinowego ze Sphagnum fuscum, Sphagnum medium, Eriophorum vaginatum na czele. Pokłady tej masy poprzetykane są dość gęsto pniami sosenek torfowych.

Inne rodzaje pokładów torfowych spotykamy wyłącznie na samym spodzie torfowiska, a więc cieńkie warstwy torfu olszynowego, torfu turzycowo-trzcinowego lub torfu mszystego, złożonego głównie z Hypnaceae oraz większej nieco grubości złoża torfu przejściowego. Warstwy torfu przejściowego przytym odgraniczają wyraźnie utwory torfowe o typie wierzchowinowym od złóż innych rodzajów torfów, ułożonych na dnie torfowiska.

Szczegółowe rozpatrzenie kolejnego następstwa warstw torfowych po sobie, jakie miało miejsce w rozwoju torfowiska jelnieńskiego wprowadza nas w zagadnienie sukcesji w kierunku pionowym tego torfowiska.

2. Układ i charakterystyka poszczególnych rodzajów torfu w przekroju torfowiska jelnieńskiego.

Na cieńkich warstwach gytii detrytusowej lub iłu spiaszczonego osadzone są na dnie torfowiska przeważnie pokłady torfu olszynowego lub mszystego.

Torf olszynowy jest zwykle do tego stopnia rozłożony, że poza drewnem olchy lub brzozy trudno jest cośkolwiek w nim wyróżnić.

Lepiej się przedstawia sprawa z torfem mszystym; stwierdzono w nim obecność takich gatunków jak Drepanocladus vernicosus, który w warstwach torfu mszystego przeważnie dominuje, Calliergon trifarium, Calliergon cordifolium, Scorpidium scorpioides. Powyższym gatunkom towarzyszą zwykle następujące torfowce: Sphagnum recurvum, Sphagnum cuspidatum, Sphagnum subsecundum, Sphagnum obtusum, Sphagnum medium. Powyższe gatunki torfowców, rozwijające się na torfie mszystym doprowadzają do tego, że wypierają po pewnym czasie prawie zupełnie ze swego środowiska mchy brunatne i przemieniają go w torf przejściowy.

W torfie przejściowym w zależności od tego, czy mamy do czynienia z młodszym czy ze starszym stadium rozwojowym spotykamy się kolejno z dominacją poszczególnych gatunków Sphagnum. W torfie przejściowym młodszym, przewagę posiada zwykle Sphagnum subsecundum, w średnim Sphagnum recurvum, w starszym zaś Sphagnum cuspidatum. Pojawienie się w pokładach torfu przejściowego Sphagnum cuspidatum oraz niewielkich ilości Sphagnum medium prowadzi do dalszego etapu sukcesyjnego, jakim jest przemiana torfu przejściowego w torf wierzchowinowy.

3. Procesy wzrostowe oraz udział w nich ważniejszych zespołów roślinnych.

Biorąc do pomocy współcześnie odbywające się przemiany sukcesyjne na powierzchni torfowiska i wiążąc je z kopalnym materiałem florystycznym, wydobytym z warstw, leżących na pograniczu torfu przejściowego i wierzchowinowego możemy wyrobić sobie pogląd, jak się odbywała przemiana torfu przejściowego w wierzchowinowy.

Obraz tej przemiany i sposób jest prawie taki sam, jak to się dzieje w warunkach obecnych na powierzchni torfowiska jelnieńskiego. Oto powierzchnię torfu, w którym dominuje Sphagnum cuspidatum zajmuje Sphagnum medium, tworząc na nim luźne początkowo kępy. Niektóre profile stratygraficzne informują nas o tym, że to przejście może odbyć się z wy-

kluczeniem pewnych pośrednich ogniw florystycznych, to znaczy bez brania w tym udziału asocjacji, w której dominuje Sphagnum cuspidatum. Wówczas, jak to mamy w wierc. III i VI (patrz tabelka) na torfie przejściowym z dominacją Sphagnum recurvum osadza się wprost Sphagnum medium, dając tym samym początek asocjacji wierzchowinowej. Pierwszy jednak sposób przemiany warstw torfu przejściowego w wierzchowinowy jest bardziej rozpowszechniony w przekroju stratygraficznym torfowiska jelnieńskiego aniżeli drugi.

Po wytworzeniu się kęp na torfowisku przejściowym, zbudowanych głównie ze Sphagnum medium następuje po pewnym czasie zwarcie tych kęp w jednolitą warstwę. Odtąd w przekroju torfowiska jelnieńskiego obserwujemy w nieprzerwalnej kolejności, warstwa po warstwie, pokłady torfowe, zbudowane z roślinności asocjacji wierzchowinowej, której przewodnim i dominującym składnikiem z pośród torfowców jest Sphagnum medium. Z innych torfowców towarzyszących mu, ale mających podrzędniejsze znaczenie wymienić należy: Sphagnum fuscum, Sphagnum rubellum, a czasem także w drobnych ilościach Sphagnum cuspidatum. Dość znaczny udział w tej asocjacji bierze również Eriophorum vaginatum i Oxycoccos.

W górnych warstwach torfu wierzchowinowego dokonywują się w obrębie asocjacji, prowadzącej wzrost torfowiska pewne zmiany. Polegają one na tym, że Sphagnum medium, które dotychczas we wzroście torfowiska odgrywało dominującą rolę schodzi na plan dalszy i ustępuje miejsca Sphagnum fuscum. Asocjacja roślinna w górnych poziomach torfowiska, odtworzona na podstawie zachowanych szczątków ma zatem następujący skład: Sphagnum fuscum (dominuje), Sphagnum medium, Sphagnum rubellum, Sphagnum recurvum (mało), Sphagnum cuspidatum (rzadko), Eriophorum vaginatum, Oxycoccos. Poza tym dołączają się do nich w drobnych ilościach: Sphagnum balticum, Sphagnum parvifolium, Sphagnum molluscum. Powyższe jednak elementy nie wywierają większego wpływu na procesy wzrostowe torfowiska i są składnikami trzeciorzędnymi, nieistotnymi.

Z powyższych spostrzeżeń wynika, że wzrost torfowiska jelnieńskiego prowadzi zasadniczo jeden zespół roślinny, który słu-

sznie zasługuje na miano głównego zespołu wzrostowego. Występuje on tutaj, jeśli uwzględnimy wyniki badań roślinności powierzchniowej w strefie współczesnego czynnego wzrostu torfowiska oraz wyniki analizy mikrobotanicznej profilów stratygraficznych, w dwu facjach, a mianowicie jedna facja to zespół wierzchowinowy z dominacją Sphagnum medium, a z mniejszym ilościowo udziałem Sphagnum fuscum, oraz druga facja to asocjacja wierzchowinowa z wyraźną przewagą Sphagnum fuscum, a ze zredukowaną ilością Sphagnum medium. Jak to widać z przekroju stratygraficznego (ryc. 2), na torfie przejściowym blisko dna torfowiska spoczywają dość grube pokłady torfu wierzchowinowego ze Sphagnum medium, a dopiero na nich nasadzona jest czapa z torfem wierzchowinowym o przewadze Sphagnum fuscum. Zaznaczyć przy tej sposobności należy, że Sphagnum fuscum zjawia się dość wcześnie w spągu torfu wierzchowinowego. Początkowo występuje ono w drobnych ilościach (zobacz: Materiały stratygraficzne), zwiększając stopniowo swe nasilenie ku górze profilu stratygraficznego.

Szukając wyjaśnienia tej osobliwej alternacji dwu gatunków Sphagnum, przyjąć należy, że znachodzimy je w odmiennych wymaganiach ekologicznych tych głównych w zespole wzrostowym roślin. Stwierdzono, że Sphagnum medium przystosowane jest w zasadzie do średniej wilgotności środowiska, ale może również dość dobrze znosić okresowe podtapianie wodą, a ponadto odznacza się korzystną właściwością przystosowania się do życia w środowisku o różnym stopniu zakwaszenia. Inne wymagania życiowe posiada Sphagnum fuscum. Jest ono mianowicie wybitnie wrażliwe nawet na przejściowe podtopienie, a poza tym przystosowane jest do życia w środowisku o dość ściśle określonych granicach kwasowości.

Na tle powyżej nakreślonych a tak odmiennych od siebie wymagań życiowych obu roślin zrozumiałym się staje wzajemny ich układ w przekroju profilu torfu wierzchowinowego. Torf wierzchowinowy, narastający w spodzie torfowiska jelnieńskiego na pokłady torfu przejściowego, podlegał wówczas dość wydatnym podtopieniom, jak na to wskazuje zwiększona ilość Sphagnum z grupy Cuspidata w profilu torfowiska. W związku z tym w ówczesnych stadiach rozwojowych torfowiska musiały się odbywać większe wahania i przesunięcia warstw wodnych

na jego powierzchni. Wskutek tego warunki środowiskowe ulegały dość poważnym oscylacjom, zwłaszcza zaś miało to poważny wpływ na wahania w stanie zakwaszenia podłoża. W takich warunkach Sphagnum medium znajdowało odpowiedni teren do swego rozwoju.

Inne natomiast warunki wytworzyły się, gdy grube pokłady torfu wierzchowinowego osadziły się na torfowisku. Wówczas nadmiar wody, pochodzący głównie z jesiennych i wiosennych opadów i grożący przy małej miąższości torfu podtopieniem bywał wchłaniany i zatrzymywany przez siły kapilarne grubych pokładów torfowych, dzięki czemu wahania i ruchy wód w torfowisku miały przebieg stosunkowo jednostajny i ciągły, o czym świadczy jednolitość składu botanicznego odkładających się warstw torfu wierzchowinowego w stropowych partiach torfowiska. Ze względu na ograniczoną teraz ruchliwość wód w torfowisku wzrasta znacznie stopień kwasowości podłoża z wykluczeniem również większych wahań w tym kierunku. W związku z tym wytworzyły się takie warunki środowiskowe, które najlepiej odpowiadały rozwojowi Sphagnum fuscum, a mniej Sphagnum medium.

Mechanizm wzrostu torfowiska jelnieńskiego.

Torfowisko jelnieńskie jest utworem ombrogenicznym i utrzymuje się przy życiu dzięki opadom. Dla tej okolicy Wileńszczyzny, gdzie znajduje się badane torfowisko, przeciętna roczna wysokość opadu wynosi od 600 do 700 mm.[1]) Bilans wodny torfowiska podlega w ciągu roku dość ostrym wahaniom w jesieni, a zwłaszcza na wiosnę, kiedy duże ilości wody zbierają się z roztajałej pokrywy śnieżnej. Torfowisko w tych sezonach rozporządza jej nadmiarem. W miesiącach natomiast letnich, przy skąpych opadach atmosferycznych i silnej utracie wody wskutek parowania i obcieków bilans wodny kształtuje się dla torfowiska wybitnie ujemnie. Ten deficytowy bilans wodny, znajduje pewną kompensatę w zdolności magazynowania wody w okresach jej nadwyżki w grubych pokładach torfu wierzchowinowego. Wskutek tego w jesieni i na wiosnę krzywa depresyjna zwierciadła wody w torfowisku podnosi się wysoko. Równocześnie przepojone wodą stropowe partie torfu wierzcho-

[1]) Atlas geograficzny Romera.

winowego pęcznieją i podnoszą się ku górze. Dzięki temu zespół porastający powierzchnię torfowiska zabezpieczony jest w tym czasie przed zalewem, a w okresie ujemnego kształtowania się bilansu wodnego korzysta ze zmagazynowanych nadwyżek wody z poprzednich okresów. Dzięki tej osobliwej samoregulacji bilansu wodnego torfowisko nie przeżywa w skrajnej formie wahań zwierciadła wodnego i może prowadzić do pewnego stopnia samodzielną gospodarkę wodną. Te szczególne właściwości torfowiska wysokiego zapewniają jego zespołowi, prowadzącemu wzrost, dzięki siłom kapilarnym torfu, ciągły dopływ odpowiednich ilości wody nawet w lecie, podczas którego w warunkach klimatycznych Wileńszczyzny należałoby się spodziewać, że zespół ten powinien cierpieć szczególny jej brak.

W ciągu narastania torfu wierzchowinowego na torfowisku jelnieńskim nie można było stwierdzić, aby torfowisko to w tym okresie przechodziło jakieś radykalniejsze zmiany w układzie warunków hydrologicznych. Przeciwnie — stwierdzenie obecności jednego rodzaju asocjacji, budującej cały profil torfu wierzchowinowego, wskazuje na to, że gospodarka wodna na torfowisku jelnieńskim kształtowała się w ciągu całego tego czasu pod kątem stałych mniej więcej stosunków hydrologicznych. Dopiero głębsze przemiany w układzie stosunków wodnych zachodzą w przypowierzchniowych pokładach torfowiska jelnieńskiego, t. j. w tym stadium, kiedy torfowisko dobiegło do krytycznego stadium swego rozwoju. Silne wypiętrzenie wierzchowiny sprowadza przełom w gospodarce wodnej torfowiska. Wzmożona utrata wody przez zwiększone parowanie i przez intensywniejsze obcieki, spowodowane nadmiernym wyniesieniem wierzchowiny w górę, prowadzi do wytworzenia skrajnie ujemnego bilansu wodnego, którego następstwem jest zahamowanie wzrostu torfowiska. Ruchy zaś wód po spadzistych stokach wierzchowiny powodują powstawanie różnych zjawisk erozyjnych, które sygnalizują początek odbudowy wyrośniętego torfowiska.

Jeśli chodzi o sam sposób wzrostu torfowiska jelnieńskiego, to, jak wynika z analizy botanicznej profilów torfowych, pomijając serię torfów dennych, odbywał się on przez kolejne odkładanie się zwartych i jednolitych warstw asocjacji wierzchowinowej na całej powierzchni torfowiska. Wskutek tego w odsłoniętej ścianie torfowiska nie stwierdza się zasadniczo obecności

innych nawarstwień jak tylko te, które powstały z rozłożonej masy roślinności asocjacji wierzchowinowej. Ten sposób wzrostu torfowiska wysokiego znany jest pod nazwą w z r o s t u p o k ł a d o w e g o w przeciwstawieniu do t. zw. w z r o s t u s o c z e w k o w e g o, jaki wykazują torfowiska wysokie, leżące w obrębie zasięgu klimatu atlantyckiego. Wzrost pokładowy zatem byłby wynikiem wpływu innego klimatu, t. j. klimatu kontynentalnego.

Asocjacja dolinkowa, odgrywająca wielką rolę w procesie wzrostowym torfowisk wysokich klimatu atlantyckiego, we wzroście wierzchowiny torfowiska jelnieńskiego zasadniczego udziału nie bierze.

Zjawiska erozyjne i powstawanie jezior torfowych na torfowisku jelnieńskim.

Na powierzchni torfowiska jelnieńskiego znajdują się drobne i większe jeziorka torfowe. Jeziorka mniejsze nazywane są przez miejscową ludność „tobołkami". Tobołki zgrupowane są



Ryc. 3
Fragment jeziorka torfowego.
Po obniżeniu poziomu wody wskutek suszy widać na jego dnie pnie sosenek torfowych.

w pewnych częściach wierzchowiny. Niektóre z nich znalazły się w obrębie zasięgu profilu niwelacyjnego i dzięki temu zostało dokładnie wyznaczone ich położenie na wierzchowinie tor-

fowiska. Jedna grupa tych tobołków, jak to wynika z przebiegu profilu niwelacyjnego znajduje się w rynnie, utworzonej przez dwa sąsiadujące ze sobą grzbiety wierzchowinowe (ryc. 1 D), inne natomiast jeziorka leżą na stopniowo wznoszącej się w górę powierzchni największego wału wierzchowinowego (ryc. 1 D). Największe zaś jezioro Łopucha mieści się prawie pod samym szczytem najbardziej wypiętrzonej części wierzchowiny (ryc. 1 F). Dno tych jezior, uwidoczniające się niekiedy podczas dłuższych okresów suszy, pokryte jest gęsto pokładami z pni sosenek torfowych (ryc. 3). Poza tym warstwy denne powyższych jezior zbudowane są z pokładów torfu wierzchowinowego. Z tego wynikałoby, że jeziora te są tworami świeżej daty i pod względem wieku nie przekraczają wieku górnych warstw torfu wierzchowinowego.

Jeśli chodzi o powstanie tobołków, jakoteż większych jezior, znajdujących się w obrębie badanego przeze mnie obszaru, to ich przyczyny należy szukać w obecnym stanie torfowiska jelnieńskiego lub ściśle mówiąc w jego obecnych warunkach hydrologicznych [1]).

Wierzchowina torfowiska została, jak wiadomo wskutek intenzywnych procesów wzrostowych wypiętrzona na wysokość około pięciu metrów w stosunku do części brzeżnych torfowiska. Wypiętrzenie to pociągnęło za sobą również i wzniesienie poziomu wody w torfowisku na tę samą wysokość. Warstwy torfowe powyższych wzniesień nie są w stanie utrzymać wielkich ilości wody na tak wysokim poziomie; woda więc wskutek silnego parcia na boki toruje sobie drogę w kierunku odśrodkowym od największych wzniesień wierzchowiny i podpowierzchniowymi warstwami spływa na stoki wierzchowiny, dając przez to początek jeziorom torfowym. Podczas tego przedzierania się przez warstwy torfu powoduje jego rozmywanie, dzięki czemu spotykamy się na tym torfowisku z częstymi zjawiskami erozji torfowej. Poczynione przeze mnie obserwacje pozwalają na odtworzenie kolejności w procesach, prowadzących do wytworzenia się tobołków. Gromadząca się na stokach wierzchowiny lub u jej podnóża woda, podtapia przede wszystkim silnie powierzchniowe warstwy torfu wierzchowinowego, powodując ich rozczłonkowanie na dolinki i kępy. Pożary na wierzchowinie, z których ślada-

[1]) Nie biorę tu pod uwagę wielkich jezior, znajdujących się w północnej części torfowiska, których powstanie i wiek może sięgać okresu lodowcowego.

mi często można się tu spotkać ułatwiają i przyśpieszają przebieg tych destrukcyjnych procesów. Powstałe na tej drodze do-



Ryc 4
Obszerna dolinka obok tobołków silnie podtopiona wodą.
Na powierzchnię wody wysterczają główki Sphagnum cuspidatum; wśród nich wyrasta Scheuchzeria palustris.

linki porastają następujące gatunki roślin: Scheuchzeria palustris, Carex limosa, Drosera longifolia,



Ryc. 5
Na powierzchni jeziorka widać dość liczne kępy jako pozostałość po zniszczonym zespole wierzchowinowym.

Andromeda polifolia oraz Sphagnum cuspidatum, które tutaj jest rośliną dominującą (ryc. 4). Kępy pokryte

są resztkami roślin asocjacji wierzchowinowej: Pinus silvestris, Andromeda polifolia, Andromeda calyculata, Ledum palustre, Sphagnum fuscum, Sphagnum medium.

W następnej fazie poziom wody w dolinkach podnosi się do takiej wysokości, że powoduje zupełny w nich zanik roślinności asocjacji dolinkowej. Dolinki przytem sąsiadujące ze sobą łączą się w jeziorka, mające na swej powierzchni mniej lub więcej licz-



Ryc. 6
Jeziorko torfowe.
Dość duże kępy widać jeszcze na jego powierzchni.

ne kępiaste wysepki, oddzielone od siebie wodą (ryc. 5 i 6). Wysepki te — to resztki dawnej asocjacji wierzchowinowej. Z biegiem czasu i one ulegają całkowitemu rozmyciu i znikają pod powierzchnią wód jeziorka (ryc. 7). Płytkie jeziorka torfowe porasta Sphagnum cuspidatum var. submersum, w głębszych zaś spotyka się tylko Nuphar luteum.

Stwierdzono, że między powstałymi w ten sposób i niedaleko od siebie położonymi jeziorkami, odbywa się żywa cyrkulacja wód za pośrednictwem wąskich a głęboko wrzynających się w pokłady torfu strumyków torfowych. Strumyki te wydobywają się niekiedy na powierzchnię torfowiska często zaś nikną pod jego powierzchniowymi warstwami (ryc. 8). W wodach strumyków torfowych znaleziono liczne okazy krasnorostu słodkowodnego Batrachospermum sp. Dalszy etap tego procesu to łącze-

nie się tobołków w większe jeziorka (ryc. 9, a, b, c, i ryc. 8). Praca destrukcyjna wód większego jeziorka jest znacznie większa, aniżeli poszczególnych tobołków. Przyczyniają się do tego zwłaszcza wiatry, które prąc większe masy wód ku brzegom torfowiska powodują ich obrywanie i rozmywanie.

Jeśli chodzi o rozmiary tych procesów, prowadzących do tworzenia się jezior torfowych to stwierdzono, że prawie cała wierzchowina torfowiska jelnieńskiego jest przez nie objęta.



Ryc. 7
Jeziorko torfowe.
Kępy uległy tu już prawie zanikowi. Na powierzchni wody widać liście Nuphar luteum.

Wyjątek pod tym względem stanowią partie torfowiska, położone po stronie zachodniej i południowo-zachodniej, gdzie spotykamy się jeszcze z procesami wzrostowymi. Na wierzchowinie natomiast można zaobserwować wszystkie stadia przejściowe prowadzące do tworzenia się jezior torfowych. Zwłaszcza pierwsze stadium rozwojowe w tym kierunku, a więc kompleks asocjacyjny dolinkowo-kępowy, wytworzony na pokładach torfu wierzchowinowego jest tutaj bardzo rozpowszechniony.

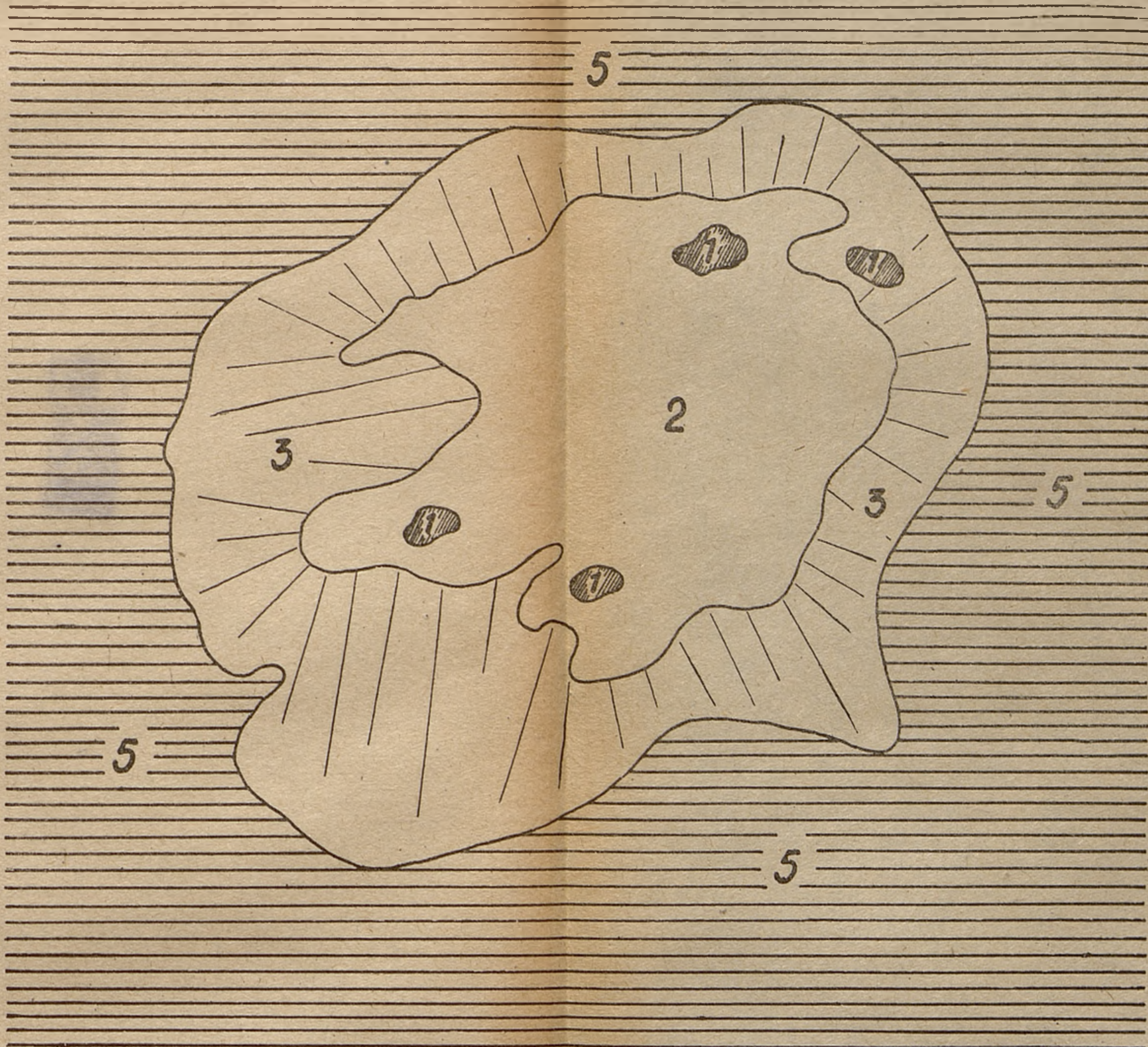
Procesy destrukcyjne na wierzchowinie torfowiska mają przebieg tak skrajny, że wytworzone wskutek ich działania jeziora torfowe, nie wykazują prawie żadnych tendencyj do wtórnych zatorfień. Z pośród bardzo wielu badanych przeze mnie jezior torfowych tylko na brzegu jednego z nich zaobserwowałem jakby próbę regeneracji asocjacji torfowiskowej. Mianowicie



Ryc. 8

„Tobołki" połączone ze sobą za pośrednictwem strumyków (4).

1 = kępy; 2 = woda w tobołkach; 3 = zespół dolinkowy (Sphagnum cuspidatum, Scheuchzeria palustris, Carex limosa, Drosera longifolia); 4 = strumyk; 5 = torfowisko o typie wierzchowinowym.



Ryc. 9 a

Pospolita na torfowisku jelnieńskim forma „tobołka".

1 = kępy; 2 = woda w tobołku; 3 = zespół dolinkowy; 5 = torfowisko o typie wierzchowinowym.



Ryc. 9 b

Różne formy jeziorek torfowych, położonych obok siebie wśród torfowiska wierzchowinowego.
1 = kępy; 2 = woda w jeziorkach; 5 = torfowisko o typie wierzchowinowym.



Ryc. 9 c

Połączenie dwu sąsiadujących ze sobą jeziorek torfowych.
1 = kępy; 2 = woda w jeziorkach; 3 = zespół dolinkowy; 5 = torfowisko o typie wierzchowinowym.

wąski skrawek roślinności, złożonej wyłącznie z Carex rostrata i Sphagnum cuspidatum wchodził z jednej strony w jezioro.

Ogólnie rzecz biorąc należy stwierdzić, że torfowisko jelnieńskie w głównej swej masie dobiegło kresu swych procesów wzrostowych. W obecnej zaś swej postaci osiągnęło ono formę trwałą t. j. postać klimaksu. Ten typ klimaksowy, w jakim znajduje się torfowisko jelnieńskie obecnie wyraża się w procesach destrukcyjno-erozyjnych, które prowadzą do odbudowy jego wierzchowiny.

MATERIAŁY STRATYGRAFICZNE

Wiercenie I (okrajek)

25 cm Sphagnum cuspidatum, gałązki około 20%
Sphagnum recurvum, gałązki około 10%
Korzonki turzyc około 20%
Sphagnum subsecundum (nie często)

50 cm Sphagnum subsecundum, liczne gałązki około 40%
Sphagnum cuspidatum, dużo gałązek około 50%
Korzonki turzyc około 10%

75 cm Sphagnum cuspidatum, dużo gałązek około 75%
Sphagnum subsecundum (rzadko)
Korzonki turzyc około 20%

Wiercenie II

25 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum recurvum, gałązki około 15%
Sphagnum recurvum var. amblyphyllum (rzadziej)
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum cuspidatum około 5%
Eriophorum vaginatum około 15%

50 cm Jak wyżej

75 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum recurvum około 20%
Sphagnum cuspidatum około 10%
Eriophorum vaginatum około 20%

100 cm Sphagnum medium około 70%
Sphagnum recurvum około 10%
Eriophorum vaginatum około 20%
Listki Ericaceae (rzadko)

125 cm Sphagnum medium około 60%
Sphagnum recurvum około 5%
Oxycoccos około 5%
Eriophorum vaginatum (włókna) około 30%

150 cm Sphagnum medium, gałązki i listki około 90%
Oxycoccos, listki około 10%

175 cm Sphagnum medium, (dużo listków)
Eriophorum vaginatum, nasiona
Torf z tego poziomu dość silnie shumifikowany

200 cm Sphagnum medium (dość dużo),
Eriophorum vaginatum, nasiona
Kawałki drewna sosnowego
Torf z tego poziomu silnie rozłożony

225 cm Sphagnum medium (rzadziej)
Sphagnum recurvum około 30%
Sphagnum cuspidatum około 20%
Korzonki turzyc około 30%
Calliergon sp. (rzadko)
Drewno sosny
Torf z tego poziomu wykazuje dość znaczny rozkład

Wiercenie III

25 cm Sphagnum fuscum około 60%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum recurvum około 10%
Eriophorum vaginatum, włókna

50 cm Spragnum fuscum około 30%
Sphagnum medium około 30%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum recurvum około 10%
Eriophorum vaginatum około 15%

75 cm Sphagnum medium około 30%
Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum rubellum około 20%
Eriophorum vaginatum około 10%

100 cm Sphagnum fuscum około 30%
Sphagnum rubellum około 20%
Eriophorum vaginatum około 20%
Leptoscyphus anomalus, wątrobowiec około 10%
Sphagnum medium około 20%

125 cm Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum medium około 30%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 20%

150 cm Sphagnum medium około 45%
Sphagnum fuscum około 25%
Sphagnum recurvum około 10%
Eriophorum vaginatum około 20%

175 cm Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum medium około 25%
Sphagnum rubellum około 10%
Eriophorum vaginatum około 15%
Drewno sosny (dość dużo)

200 cm Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum medium około 30%
Eriophorum vaginatum około 30%
Drewno sosny

225 cm Sphagnum fuscum około 35%
Sphagnum medium około 50%
Sphagnum recurvum około 15%

250 cm Sphagnum medium około 40%
Sphagnum fuscum około 50%
Sphagnum recurvum około 10%
Carex limosa, pęcherzyki

275 cm Gytia detrytusowa z piaskiem drobnoziarnistym

Wiercenie IV

25 cm Sphagnum recurvum około 20%
Sphagnum cuspidatum około 10%
Korzonki turzyc około 25%
Eriophorum sp., włókna (rzadko)

50 cm Sphagnum recurvum około 50%
Sphagnum cuspidatum około 30%
Korzonki turzyc około 20%
Eriophorum sp., włókna (rzadko)

75 cm Sphagnum cuspidatum około 60%
Sphagnum recurvum około 40%
Korzonki turzyc

100 cm Sphagnum recurvum około 40%
Sphagnum subsecundum około 40%
Sphagnum obtusum około 20%
Korzonki turzyc

Wiercenie VI

25 cm Sphagnum fuscum około 70%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum medium około 10%
Eriophorum vaginatum około 10%

50 cm Sphagnum fuscum około 70%
Sphagnum medium około 20%
Sphagnum recurvum około 10%
Sphagnum rubellum (rzadko)

75 cm Sphagnum fuscum około 70%
Sphagnum medium około 15%
Eriophorum vaginatum około 15%
Sphagnum rubellum (rzadko)

100 cm Sphagnum fuscum około 75%
Sphagnum medium około 15%
Sphagnum rubellum około 10%

125 cm Sphagnum fuscum około 75%
Sphagnum medium około 15%
Eriophorum vaginatum około 10%
Sphagnum rubellum (rzadko)

150 cm Sphagnum fuscum około 60%
Sphagnum medium około 30%
Eriophorum vaginatum około 10%
Sphagnum recurvum (rzadko)

175 cm Sphagnum fuscum około 60%
Sphagnum medium około 25%
Eriophorum vaginatum około 15%
Sphagnum rubellum (rzadko)

200 cm Sphagnum fuscum około 55%
Sphagnum medium około 35%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 10%

225 cm Sphagnum medium około 55%
Sphagnum fuscum około 20%
Sphagnum recurvum około 5%
Eriophorum vaginatum około 15%

250 cm Sphagnum medium około 65%
Sphagnum recurvum około 20%
Sphagnum fuscum (rzadko)
Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 10%

275 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum recurvum około 45%
Sphagnum fuscum około 5%
Drewno sosny

300 cm Sphagnum medium około 60%
Sphagnum recurvum około 30%
Eriophorum vaginatum około 10%
Sphagnum fuscum (rzadko)

325 cm Sphagnum medium około 65%
Sphagnum recurvum około 15%
Eriophorum vaginatum około 10%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum rubellum (rzadko)
Drewno sosny

350 cm Sphagnum medium około 65%
Sphagnum recurvum około 15%
Eriophorum vaginatum około 15%
Sphagnum fuscum około 5%
Sphagnum rubellum rzadko

375 cm Sphagnum medium około 70%
Sphagnum fuscum około 15%
Eriophorum vaginatum około 20%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Owoce Acer platanoides

400 cm Sphagnum medium około 70%
Sphagnum fuscum około 15%
Eriophorum vaginatum około 10%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Sphagnum rubellum (rzadko)
Drewno sosny

425 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum recurvum około 10%
Sphagnum fuscum około 5%
Sphagnum rubellum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 30%

450 cm Sphagnum medium około 60%
Sphagnum fuscum około 10%
Eriophorum vaginatum około 30%

475 cm Hypnaceae: Drepanocladus vernicosus (dużo)
Caliergon cordifolium (rzadziej), Caliergon trifarium (rzadko)
Sphagnum recurvum około 10%
Drewno olchy

500 cm Gytia detrytusowa złożona z 30% Hypnaceae zmieszana z piaskiem drobnoziarnistym
Sphagnum sp. (rzadko)

525 cm Gytia detrytusowa piaszczysta
Starte szczątki Hypnaceae
Listki i zarodniki Sphagnum sp.

Wiercenie VII (tobołki)

75 cm Sphagnum medium około 20%
Sphagnum cuspidatum około 30%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum recurvum około 15%
Scheuchzeria palustris około 20%

125 cm Sphagnum cuspidatum około 30%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Sphagnum rubellum (rzadko)
Sphagnum medium (rzadko)

150 cm Sphagnum cuspidatum około 50%
Sphagnum medium około 5%
Scheuchzeria palustris około 20%

175 cm Sphagnum medium około 80%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 20%

200 cm Sphagnum medium 70%
Sphagnum recurvum około 10%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 15%

225 cm Sphagnum medium 75%
Sphagnum recurvum około 5%
Eriophorum vaginatum około 10%

250 cm Sphagnum medium około 75%
Sphagnum recurvum około 15%
Eriophorum vaginatum około 10%

275 cm Sphagnum medium około 60%
Sphagnum cuspidatum około 10%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 30%

300 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum cuspidatum około 30%
Scheuchzeria palustris około 20%
Korzonki turzyc

Wiercenie X

0 cm Sphagnum fuscum około 55%
Sphagnum medium około 25%
Sphagnum rubellum około 10%
Eriophorum vaginatum około 10%

25 cm Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum medium około 20%
Sphagnum rubellum około 15%
Sphagnum molluscum około 15% (całe gałązki)
Sphagnum parvifolium (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 10%

50 cm Sphagnum fuscum około 50%
Sphagnum medium około 30%
Sphagnum rubellum około 10%
Eriophorum vaginatum około 10%

75 cm Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum rubellum około 15%
Sphagnum medium około 20%
Sphagnum balticum (rzadko)
Sphagnum parvifolium (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 10%

100 cm Sphagnum medium około 25%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum rubellum około 5%
Sphagnum parvifolium (rzadko)
Sphagnum balticum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 10%
(włókna, nasiona, łuski z kwiatostanów)
Pnie sosenek

125 cm Sphagnum fuscum około 50%
Sphagnum rubellum około 15%
Sphagnum medium około 20%
Sphagnum balticum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 10%

150 cm Sphagnum fuscum około 45%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum medium około 30%
Eriophorum vaginatum około 15%

175 cm Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum medium około 25%
Sphagnum recurvum około 10%
Sphagnum rubellum około 10%
Eriophorum vaginatum około 15%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)

200 cm Sphagnum medium około 30%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum molluscum (rzadko)
Eriophorum vaginatum okolo 20%

225 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum cuspidatum około 15%
Sphagnum fuscum około 15%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 20%

250 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Oxycoccos (listki)
Eriophorum vaginatum około 20%

275 cm Sphagnum medium około 75%
Sphagnum cuspidatum około 10%
Eriophorum vaginatum około 15%
Drewno brzozy

300 cm Sphagnum medium około 55%
Sphagnum fuscum około 15%
Eriophorum vaginatum około 15%
Sphagnum cuspidatum około 15%

325 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum fuscum około 10%
Eriophorum vaginatum około 25%
Drewno brzozy

350 cm Sphagnum medium około 45%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum recurvum około 15%
Sphagnum cuspidatum (bardzo rzadko)
Eriophorum vaginatum około 30%
Drewno sosny (dużo)

375 cm Sphagnum medium około 55%
Sphagnum cuspidatum około 20%
Sphagnum recurvum około 15%
Eriophorum vaginatum około 10%
Drewno sosny

400 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum recurvum około 15%
Sphagnum cuspidatum około 10%
Eriophorum vaginatum około 15%

425 cm Sphagnum medium około 25%
Sphagnum cuspidatum około 20%
Sphagnum obtusum około 15%
Calliergon sp. około 15%
Korzonki turzyc około 30%
Drewno sosny

450 cm Sphagnum cuspidatum około 15%
Sphagnum recurvum około 20%
Sphagnum medium (rzadko)
Korzonki turzyc około 20%
Drewno drzew liściastych około 30%

Wiercenie XIII

25 cm Sphagnum medium około 45%
Sphagnum fuscum około 35%
Sphagnum rubellum około 10%

50 cm Sphagnum medium około 40%
Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum rubellum około 10%
Eriophorum vaginatum około 10%
Polytrichum commune (gałązki)
Sphagnum recurvum (rzadko)

75 cm Sphagnum medium około 45%
Sphagnum fuscum około 20%
Sphagnum rubellum około 15%
Sphagnum cuspidatum około 10%
Eriophorum vaginatum około 10%
Drewno sosny

100 cm Sphagnum fuscum około 60%
Sphagnum medium około 20%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum recurvum (rzadko)

Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 10%
Drosera rotundifolia (nasiona)

125 cm Sphagnum medium około 30%
Sphagnum fuscum około 25%
Sphagnum rubellum około 15%
Sphagnum recurvum około 10%
Sphagnum cuspidatum około 10%
Eriophorum vaginatum około 10%

150 cm Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum medium około 20%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum cuspidatum około 15%
Eriophorum vaginatum około 10%
Korzonki turzyc około 5%

175 cm Sphagnum medium około 35%
Sphagnum fuscum około 30%
Sphagnum recurvum około 10%
Sphagnum rubellum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 25%
Drewno sosny

200 cm Sphagnum medium około 65%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Calluna vulgaris (nasiona)
Eriophorum vaginatum około 15%

225 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum recurvum około 15%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum cuspidatum około 10%
Eriophorum vaginatum około 15%

250 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum recurvum około 15%
Sphagnum cuspidatum około 5%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum rubellum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 20%

275 cm Sphagnum medium około 35%
Sphagnum fuscum około 20%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)

Sphagnum recurvum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 35%
Drewno sosny

300 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum fuscum około 20%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 30%

325 cm Sphagnum medium około 45%
Sphagnum fuscum około 30%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 25%

350 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum fuscum około 35%
Sphagnum cuspidatum około 15%

375 cm Sphagnum medium około 30%
Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum cuspidatum około 10%
Sphagnum recurvum około 10%
Eriophorum vaginatum około 10%

400 cm Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum medium około 30%
Eriophorum vaginatum około 30%

425 cm Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum medium około 30%
Sphagnum rubellum około 15%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 15%

450 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum rubellum około 10%
Eriophorum vaginatum około 30%

475 cm Sphagnum medium około 55%
Sphagnum recurvum około 15%
Sphagnum fuscum około 5%
Eriophorum vaginatum około 20%
Drewno brzozy

500 cm Sphagnum medium około 80%
Sphagnum recurvum około 10%
Eriophorum vaginatum około 10%

525 cm Sphagnum medium około 35%
Eriophorum vaginatum około 20%
Carex limosa (pęcherzyki) około 15%
Drewno brzozy
Torf w tym poziomie silniej rozłożony

550 cm Sphagnum medium około 15%
Sphagnum recurvum około 10%
Korzonki turzyc około 25%
Sphagnum cuspidatum około 15%
Hypnaceae około 20%
Torf silnie rozłożony

575 cm Hypnaceae około 40%
Korzonki i pęcherzyki turzyc około 30%
Aspidium sp. (zarodniki)
Sphagnum medium około 5%
Sphagnum cuspidatum około 10%

600 cm Hypnaceae około 40%
Sphagnum medium około 5%
Sphagnum cuspidatum około 15%
Korzonki oraz pęcherzyki turzyc około 20%

625 cm Detrytus roślinny około 70%
Korzonki turzyc około 10%
Korzonki trzciny około 10%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Piasek drobnoziarnisty około 10—15%

Wiercenie XVIII

25 cm Sphagnum cuspidatum około 40%
Sphagnum medium około 10%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum recurvum (rzadko)

50 cm Sphagnum fuscum około 50%
Sphagnum medium około 20%
Sphagnum recurvum około 10%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum cuspidatum około 10%

75 cm Sphagnum medium około 40%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum recurvum około 10%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)

100 cm Sphagnum fuscum około 60%
Sphagnum medium około 10%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 15%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)

125 cm Sphagnum fuscum około 70%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 10%

150 cm Sphagnum fuscum około 80%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Sphagnum rubellum (rzadko)

175 cm Sphagnum fuscum około 70%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum molluscum około 10%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 10%

200 cm Sphagnum fuscum około 60%
Sphagnum rubellum około 15%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Sphagnum recurvum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 20%
Pnie sosenek

225 cm Sphagnum fuscum około 70%
Sphagnum rubellum około 15%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)

250 cm Sphagnum fuscum około 80%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum recurvum około 10%
Pnie sosenek

275 cm Sphagnum fuscum około 80%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum recurvum około 10%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)

300 cm Sphagnum fuscum około 60%
Sphagnum rubellum (rzadko)
Sphagnum recurvum około 10%
Sphagnum cuspidatum około 10%
Eriophorum vaginatum około 20%
Oxycoccos (listki)

325 cm Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum medium około 30%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 20%
Pnie sosenek

350 cm Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum medium około 20%
Sphagnum recurvum (rzadko)
Sphagnum cuspidatum około 10%
Eriophorum vaginatum około 20%
Oxycoccos quadripetala (listki)

375 cm Sphagnum fuscum około 40%
Sphagnum medium około 25%
Sphagnum rubellum około 10%

400 cm Sphagnum recurvum około 10%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 15%

425 cm Sphagnum medium około 40%
Sphagnum fuscum około 5%
Sphagnum cuspidatum około 10%
Eriophorum vaginatum około 15%
Od tego poziomu wgłąb torf silnie rozłożony
Pnie sosenek

450 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum rubellum około 10%
Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Sphagnum fuscum około 5%
Eriophorum vaginatum około 25%

500 cm Sphagnum medium około 65%
Sphagnum fuscum około 10%
Sphagnum rubellum (rzadko)
Sphagnum recurvum około 15%
Eriophorum vaginatum około 15%

550 cm Sphagnum medium około 50%
Sphagnum fuscum (rzadko)
Sphagnum cuspidatum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 30%
Pnie sosenek

600 cm Sphagnum medium około 40%
Sphagnum fuscum około 5%
Sphagnum rubellum (rzadko)
Eriophorum vaginatum około 30%
Szczątki roślinne silnie rozłożone

ZESTAWIENIE WYNIKÓW OPRACOWANYCH PROFILÓW TORFOWYCH Z TORFOWISKA JELNIEŃSKIEGO

cm	Wierc. I. (łacha)
0	**Torf łachowy:** Sphagnum cuspidatum *(dominuje)* Sphagnum subsecundum *(mniej)* Sphagnum recurvum *(mało)* *Korzonki turzyc*
75	

cm	Wierc. II.
0	**Torf wierzchowinowy:** Sphagnum medium *(dominuje)* Sphagnum recurvum Sphagnum cuspidatum *(mało)* Sphagnum fuscum *(rzadko)* Oxycoccos, Eriophorum vaginatum *Pnie sosny*
200	Sphagnum medium
	Torf przejściowy: Sphagnum recurvum *(dominuje)* Sphagnum cuspidatum *(dość dużo)* Sphagnum medium) *(rzadko)* Calliergon sp. *(rzadko)* *Korzonki turzyc*
225	

cm	Wierc. III.
0	**Torf wierzchowinowy:** Sphagnum fuscum *(dominuje)* Sphagnum rubellum *(mało)* Sphagnum recurvum *(mało)* Eriophorum vaginatum
25	**Torf wierzchowinowy:** Sphagnum medium *(dość dużo)* Sphagnum fuscum *(dość dużo)* Sphagnum rubellum *(mało)* Sphagnum recurvum *(mało)* Eriophorum vaginatum *Pnie sosny*
250	Sphagnum recurvum Carex limosa
	Gytia detrytusowa: *stare szczątki roślinne z piaskiem*
275	

cm	Wierc. IV.
0	**Torf przejściowy:** Sphagnum recurvum *(dominuje)* Sphagnum cuspidatum *(dość dużo)* Eriophorum sp. *Korzonki turzyc*
75	**Torf przejściowy:** Sphagnum cuspidatum *(dominuje)* Sphagnum recurvum *(dość dużo)* *Korzonki turzyc*
100	**Torf przejściowy:** Sphagnum recurvum *(dużo)* Sphagnum subsecundum *(dużo)* Sphagnum obtusum *Korzonki turzyc*

cm	Wierc. V*.
0	**Torf wierzchowinowy** *z pniami sosenek*
150	**Torf przejściowy**
175	**Torf olszynowo-brzezinowy**
230	**Ilasty piasek**
250	

cm	Wierc. VI.
0	**Torf wierzchowinowy:** Sphagnum fuscum *(dominuje)* Sphagnum medium Sphagnum rubellum *(rzadko)* Sphagnum recurvum *(rzadko)* Eriophorum vaginatum
200	**Torf wierzchowinowy:** Sphagnum medium *(dominuje)* Sphagnum fuscum *(mało)* Sphagnum recurvum Sphagnum rubellum *(rzadko)* Sphagnum cuspidatum *(rzadko)* Eriophorum vaginatum *Pnie sosenek* Sphagnum recurvum
475	**Torf mszysty:** Drepanocladus vernicosus *(dominuje)* Calliergon trifarium Calliergon cordifolium Sphagnum recurvum
500	**Gytia detrytusowa:** *Stare szczątki roślinne* Hypnaceae *Piasek drobnoziarnisty*
525	

cm	Wierc. VII. (tobołki)
0	**Torf dolinkowy:** Sphagnum cuspidatum *(dominuje)* Sphagnum recurvum *(mało)* Sphagnum rubellum *(rzadko)* Sphagnum medium *(mało)* Scheuchzeria palustris
175	**Torf wierzchowinowy:** Sphagnum medium *(dominuje)* Sphagnum recurvum *(mało)* Sphagnum cuspidatum *(rzadko)* Eriophorum vaginatum Sphagnum medium
300	**Torf przejściowy:** Sphagnum medium Sphagnum cuspidat. Scheuchzeria palustris *Korzonki turzyc*

cm	Wierc. VIII*.
0	**Torf wierzchowinowy** *z pniami sosenek*
275	**Torf przejściowy**
350	**Ilasty piasek**
360	

cm	Wierc. IX*.
0	**Torf wierzchowinowy** *z pniami sosenek*
280	**Torf przejściowy**
300	**Torf turzycowo-trzcinowy**
350	**Torf olszynowy**
370	**Ilasty piasek**
380	

cm	Wierc. X.
0	**Torf wierzchowinowy:** Sphagnum fuscum *(dominuje)* Sphagnum medium Sphagnum rubellum *(mało)* Sphagnum recurvum *(rzadko)* Sphagnum moluscum *(rzadko)* Sphagnum parvifolium *(rzadko)* Eriophorum vaginat. *Pnie sosenek*
200	**Torf wierzchowinowy:** Sphagnum medium *(dominuje)* Sphagnum fuscum *(mało)* Sphagnum recurvum *(mało)* Sphagnum rubellum *(mało)* Sphagnum cuspidat. *(rzadko)* Eriophorum vaginat. Oxycoccos *Pniaki sosny i brzozy* Sphagnum medium
425	**Torf przejściowy:** *Korzonki turzyc* Sphagnum cuspidatum Sphagnum recurvum Sphagnum obtusum Sphagnum medium *(mało)*
450	

cm	Wierc. XI*.
0	**Torf wierzchowinowy** *z pniami sosenek*
480	**Torf przejściowy**
510	**Torf olszynowy**
550	**Ilasty piasek**
560	

cm	Wierc. XII*.
0	**Torf wierzchowinowy** *z pniami sosenek*
500	**Torf przejściowy**
550	**Torf olszynowy**
575	**Gytia ilasta**
585	

cm	Wierc. XIII.
0	**Torf wierzchowinowy:** Sphagnum medium *(dominuje)* Sphagnum fuscum *(dominuje)* *Te dwa gatunki dominują na przemian* Sphagnum rubellum *(mało)* Sphagnum recurvum *(mało)* Sphagnum cuspidatum *(rzadko)* Eriophorum vaginatum *Pnie sosenek* Sphagnum medium
500	**Torf przejściowy:** *Korzonki turzyc* Hypnaceae Sphagnum recurvum Sphagnum cuspidatum Sphagnum medium *(mało)*
575	**Torf turzycowo-mszysty:** *Korzonki turzyc* Hypnaceae Sphagnum cuspidatum Sphagnum medium *(mało)*
600	**Gytia detrytusowa:** *Korzonki turzyc i trzciny*
625	

cm	Wierc. XIV*.
0	**Torf wierzchowinowy** *z pniami sosenek*
500	**Torf przejściowy**
560	**Mada olszynowa**
590	

cm	Wierc. XV*.
0	**Torf wierzchowinowy** *z pniami sosenek*
550	**Torf przejściowy**
630	**Mada olszynowa**
650	

cm	Wierc. XVI*.
0	**Torf wierzchowinowy**
700	**Torf przejściowy**
730	**Ilasty piasek**
750	

cm	Wierc. XVII*.
0	**Torf wierzchowinowy** *z pniami sosenek*
550	**Torf przejściowy**
625	**Piasek**
630	

cm	Wierc. XVIII.
0	Sphagnum cuspidatum *(dominuje)*
25	**Torf wierzchowinowy:** Sphagnum fuscum *(dominuje)* Sphagnum medium *(mały procent)* Sphagnum recurvum *(mało)* Sphagnum rubellum *(mało)* Sphagnum cuspidatum *(rzadko)* Eriophorum vaginatum *Pnie sosenek*
425	**Torf wierzchowinowy:** Sphagnum medium *(dominuje)* Sphagnum fuscum *(ilościowo wzrasta w warstwach niższych)* Sphagnum rubellum *(mało)* Sphagnum recurvum *(mało)* Sphagnum cuspidatum *(mało)* Eriophorum vaginatum *(mało)* *Pnie sosenek* Sphagnum cuspidatum
700	**Torf mszysty:** Drepanocladus vernicosus *(dominuje)* Sphagnum recurvum Sphagnum cuspidatum *(ilość jego zwiększa się w górnych warstwach torfu mszystego)*
820	**Gytia detrytusowa:** Hypnaceae, *piasek*

cm	Wierc. XX**.
0	**Torf wierzchowinowy** *z pniami sosenek* Sphagnum medium
700	**Torf przejściowy:** Sphagnum cuspidatum *(dominuje)* Sphagnum recurvum Sphagnum obtusum Sphagnum teres *(rzadko)* Scorpidium scorpioides *(dużo)* Drepanocladus sp.
800	**Torf mszysty:** Scorpidium scorpioides *(dużo)* Sphagnum subsecundum Sphagnum recurvum Sphagnum cuspidatum Sphagnum medium
830	**Mada olszynowa**
860	

cm	Wierc. XXI**.
0	**Torf wierzchowinowy** *z pniami sosenek*
675	**Torf przejściowy:** Sphagnum subsecundum *(dominuje)* Sphagnum cuspidadum Sphagnum recurvum Sphagnum obtusum Sphagnum teres Drepanocladus sp. Scorpidium scorpioides *Korzonki turzyc*
775	**Mada ilasta**
785	

cm	Wierc. XXII**.
0	**Torf dolinkowy:** Sphagnum cuspidatum *(dominuje)* Sphagnum recurvum *(rzadko)* Scheuchzeria palustris
300	**Torf wierzchowinowy**
600	**Torf przejściowy**
625	**Piasek**
630	

cm	Wierc. XXIII*.
0	**Torf wierzchowinowy** *z pniami sosenek*
540	**Torf przejściowy**
610	**Gytia detrytusowa**
625	

cm	Wierc. XXIV*.
0	**Torf wierzchowinowy**
250	**Torf przejściowy**
300	

cm	Wierc. XXV*.
0	**Torf wierzchowinowy**
75	**Torf przejściowy**
100	

Profile opatrzone jedną gwiazdką (*) badane były tylko makroskopowo, dwiema gwiazdkami (**) makroskopowo i częściowo mikroskopowo. Wszystkie zaś inne poddano analizie mikroskopowej.

700 cm Skład botaniczny jak na poziomie 600 cm.

750 cm Hypnaceae około 50%
Korzonki turzyc około 20%
Sphagnum cuspidatum około 20%
Typha sp.

800 cm Hypnaceae: Drepanocladus vernicosus (dominuje), w mniejszej ilości Scorpidium scorpioides
Sphagnum cuspidatum około 15%
Sphagnum recurvum około 10%

820 cm Gytia detrytusowa; starte szczątki Hypnaceae, naczynia roślin wodnych piasek drobnoziarnisty około 30%.

O torfowiskach wysokich w ogólności.

Torfowiska wysokie należą do tego rodzaju utworów torfowych, których życie i rozwój z pośród innych podobnych utworów najlepiej dotychczas poznano. Złożyło się na to wiele przyczyn, a głównie jest to zasługą szwedzkich badaczy, że podali jasną a trafną teorię rozwoju i wzrostu torfowiska wysokiego. Teoria ta stworzona przez R. Sernandera i v. Posta a rozbudowana przez H. Oswalda i innych okazała się świetną koncepcją pomocniczą przy badaniu torfowisk wysokich wogóle.

W ślad za badaniem szkoły szwedzkiej idą prace uczonych sowieckich, którzy z uwagi na olbrzymie przestrzenie, stojące im do dyspozycji, wnieśli do nauki wiele cennych materiałów i spostrzeżeń zwłaszcza w odniesieniu do wpływów czynników klimatycznych na rozwój i życie torfowisk wysokich.

Z bliskich nam terenów obszar Polesia był przed drugą wojną światową obiektem szerszych studiów torfowych, prowadzonych przez prof. St. Kulczyńskiego i jego współpracowników. Na ich podstawie St. Kulczyński rozszerza ramy dotychczasowej teorii badaczy szwedzkich, wykrywając ścisłe związki między przebiegiem zatorfień nizinnych a rozwojem torfowisk wysokich na Polesiu oraz uwypukla znaczenie oscylacyj wód gruntowych dla ich procesów wzrostowych [1]).

Wśród różnych odmian typów torfowisk wysokich ustalono ich podział na dwie grupy w zależności od klimatu, w którym

[1]) St. Kulczyński: Torfowiska Polesia, Tom I.

występują: 1) Torfowiska wysokie typu atlantyckiego i 2) typu kontynentalnego. Charakterystyką tych dwu typów, która obejmuje istotną naszą wiedzę o torfowiskach wysokich w ogólności przytaczam kolejno w skrócie.

Torfowiska wysokie typu atlantyckiego.

Występują one w zasięgu klimatu atlantyckiego, a więc spotykamy je w Anglii, Norwegii, w środkowej Szwecji i w niektórych innych krajach przybałtyckich. Z uwagi na to, że torfowiska wysokie są utworami ombrofilnymi, sprawa przewagi opadów atmosferycznych nad parowaniem, co ma miejsce w klimamacie atlantyckim, przedstawia dla rozwoju torfowisk wysokich podstawowe znaczenie.

Z pokroju torfowisko wysokie tego typu ma kształt kopulasty. Jego środkowa część czyli wierzchowina jest silnie wypiętrzona, a jej brzegi opadają mniej lub więcej stromo ku podłożu, na którym torfowisko się rozwinęło. Tam gdzie brzegi torfowiska kontaktują z podłożem mineralnym występuje niezbyt szeroki pas podtopiony zazwyczaj wodą, który ma kształt mniej lub więcej regularnego pierścienia, otaczającego torfowisko. Jest to tak zwany okrajek.

Powierzchnia torfowiska jest wybitnie nierówna. Występują na niej liczne kępy, a pomiędzy nimi nie mniej liczne dolinki podtopione wodą. Kępy porośnięte są głównie przez S p h a g n a uzdolnione do wzrostu kępowego, a nie znoszące zalewu wodą. W dolinkach natomiast rozwijają się S p h a gn a nie posiadające właściwości budowania kęp, ale zato wymagające do swego życia wody, lub warunków bardzo wilgotnych. W asocjacji zajmującej kępy wybijają się na plan pierwszy S p h a g n u m m e d i u m lub S p h a g n u m f u s c u m, zaś w asocjacji dolinkowej S p h a g n u m c u s p i d a t u m.

Wzrost torfowiska odbywa się w następujący sposób[1]: W dolinki zajęte przez S p h a g n u m c u s p i d a t u m wkraczają najpierw S p h a g n a o wymaganiach w stosunku do wody pośrednich np. S p h a g n u m b a l t i c u m, r u b e l l u m lub m o l l u s c u m a następnie, nie znoszące zalewu gatunki jak: S p h a g n u m m e d i u m, lub f u s c u m. Sphagna te wyrastają stopniowo w kępę. W ten sposób nowe kępy przerastają powoli

[1]) Oswald H.: Die Vegetation des Hochmoores Komosse, Upsala 1923.

kępy stare. Na miejscu dawnej dolinki zajętej niegdyś przez Sphagnum cuspidatum wyrasta świeża kępa ze Sphagnum fuscum lub Sphagnum medium, a na miejsce dawnych kęp zjawiają się nowe zagłębienia. Dzięki temu torfowisko odbywa przyrost na pewną wysokość. Ponieważ dzieje się to w klimacie atlantyckim, który odznacza się obfitymi opadami torfowisko chłonie wodę z opadów, wskutek czego krzywa depresyjna w torfie, dzięki kapilarnym właściwościom torfu ulega podciągnięciu wzwyż. Sprowadza to za sobą podtopienie świeżo wyodrębnionych dolinek, w których znajduje dobre warunki rozwoju Sphagnum cuspidatum. Z tą chwilą proces przerastania kęp odbywa się na nowo i prowadzi ostatecznie do wyrośnięcia torfowiska w górę i do wytworzenia charakterystycznej kopulastej wierzchowiny.

Odsłonięty profil takiego torfowiska daje nam szczególny obraz jego struktury, polegający na tem, że warstwy torfu są zbudowane z naprzemian ułożonych po sobie i alternujących soczewek. Jedne z nich zazwyczaj jaśniejsze to soczewki torfu dolinkowego, inne ciemniejsze są wkładkami torfu kępowego. Profil takiego torfowiska posiada zatem budowę soczewkową, która jest odzwierciedleniem soczewkowej regeneracji torfowisk wysokich, występujących w klimacie atlantyckim.

Na kępach torfowisk atlantyckich rośnie także sosna. Jej los i życie związane są z losami kępy. Z chwilą, gdy przy procesie regeneracji soczewkowej kępa ulega podtopieniu ginie także wyrosła na tej kępie sosna.

Pod względem fitosocjologicznym proces regeneracyjny jest wynikiem alternacji dwu zespołów tj. zespołu dolinkowego ze Sphagnum cuspidatum na czele oraz zespołu kępowego z dominacją Sphagnum fuscum i Sphagnum medium.

Z przebiegiem powyższych zjawisk regeneracyjnych pozostają w ścisłym związku stosunki wodne w torfowisku. Polegają one na autonomicznym podnoszeniu się wody w torfie, dzięki czemu torfowisko w każdym stadium swego rozwoju, niezależnie od wysokości do jakiej wyrosła kopuła torfowiska ma zapewnioną dostateczną ilość wilgoci. Umożliwia to stałe podtopienie dolinek torfowych, stwarzając przez to warunki dla rozwoju Sphagnum cuspidatum, który rozpoczyna cykl regeneracyjny prowadzący do wytworzenia kępy.

W klimacie atlantyckim, gdzie występuje wybitna przewaga opadów nad parowaniem, rozważając tę sprawę teoretycznie torfowisko wysokie może rosnąć nieograniczenie wzwyż. Torfowisko bowiem wyrosłe nawet wysoko w górę nie ulega zahamowaniu we wzroście wskutek braku dostatecznej ilości wody, gdyż częste i obfite opady uzupełniają ją z łatwością. W tych warunkach zjawia się jednak inny czynnik, który doprowadzić może do zahamowania wzrostu; jest nim erozja. Wskutek nadmiernie wyrośniętej wierzchowiny torfowiska tworzą się na jego bokach spady, powodujące w zależności od stopnia nachylenia stoków mniej lub więcej silne obciekania i spływy wód. Następstwem tego jest spłukiwanie i rozmywanie powierzchni torfowiska, co przeszkadza osadzaniu się Sphagnum cuspidatum w dolinkach i przerywa normalny bieg regeneracji soczewkowej.

Jeśli procesy erozyjne i wzrostowe przebiegają na torfowisku w mniej więcej jednakowym nasileniu, wówczas torfowisko przestaje rosnąć i ustala się na nim pewien stan równowagi. Ten stan równowagi uzewnętrznia się przez pojawienie osobnego kompleksu roślinnego na torfowisku t. z. kompleksu zastojowego. Charakteryzuje go między innymi brak w zespole roślin długowiecznych, a zwłaszcza sosny. Dlatego to wierzchowina torfowisk wysokich wilgotnego klimatu atlantyckiego w końcowych stadiach swego rozwoju jest zwykle widna i bezleśna.

Torfowisko ze stanu równowagi może łatwo przejść w stan stopniowej ogólnej destrukcji. Zaistnieć to może wskutek np. zwiększonej czasowo ilości opadów. Ten stan ujawnia się przez pojawienie się specjalnego kompleksu roślinnego na torfowisku t. zw. kompleksu erozyjnego. Kompleks ten jest równocześnie klimaksową postacią tego typu torfowiska.

W okolicach klimatu atlantyckiego, ale średnio wilgotnego zahamowanie wzrostu torfowiska wysokiego odbywa się na tle układu innych czynników. Torfowisko wysokie w tych warunkach odbywając swój wzrost na drodze zwykłej regeneracji soczewkowej wyrasta stopniowo w dostatecznie wypiętrzoną wierzchowinę. W tym stadium zaczynają nań działać czynniki, które wywołują nadmierne straty wody. A więc w miarę wzrostu wzwyż zwiększa się parowanie, potęgowane działaniem wiatrów. Strome stoki wierzchowiny odprowadzają pokaźną jej ilość. I im torfowisko w swej masie wyżej wyrośnie, tym intenzywniej działają na niego siły odciągające z niego wodę. Z chwilą, gdy bi-

lans wodny zacznie się kształtować dla torfowiska ujemnie, t. zn. im większa będzie przewaga strat wody nad jej dopływem wówczas nastąpi zahamowanie regeneracji i wzrostu wogóle. Na wierzchowinę torfowiska, na której kępy Sphagnum ulegają silnemu zwarciu wkracza wtedy sosna i ją zalesia. W ten sposób torfowisko tego typu wchodzi w stan równowagi trwałej t. j. w stan klimaksu.

Torfowiska wysokie w krajach o klimacie suchszym narażone są w dość wczesnych stadiach rozwojowych na niedobór wody. Wskutek tego kończą swój wzrost nie osiągając zbyt dużych wysokości. W następstwie tego powierzchnia torfowisk wysokich na tych obszarach jest mniej lub więcej spłaszczona. W warunkach klimatycznych skrajnych o wybitnej przewadze parowania nad opadami np. na Polesiu lub w Rosji centralnej torfowiska wysokie mają powierzchnię prawie idealnie płaską, dostosowaną do poziomu wody gruntowej, która warunkuje ich rozwój.

Torfowiska wysokie typu kontynentalnego.

Sprawę budowy i rozwoju torfowiska wysokiego o charakterze kontynentalnym szkicuję na przykładzie tego typu torfowisk z Polesia. Wśród kilku odmian torfowisk wysokich kontynentalnych na Polesiu, dwie odmiany są najczęstsze i najbardziej charakterystyczne dla krajobrazu poleskiego: 1) torfowisko wysokie typu kontynentalnego — facja lesista i 2 torfowisko wysokie typu kontynentalnego — facja bezlesista [1]).

1) Torfowisko pierwszego rodzaju posiada powierzchnię płaską. Otoczone jest okrajkiem, który porastają Sphagna z grupy Cuspidata, z wybitnym udziałem Carex lasiocarpa. Na całej powierzchni rośnie las sosnowy, wykazujący jednakowe zwarcie i jednakową wysokość. Samą powierzchnię torfowiska pokrywają gęste kępy, zbudowane wyłącznie ze Sphagnum medium. W dolinkach zaś, występuje Sphagnum recurvum.

2) Powierzchnia drugiego rodzaju torfowiska jest również płaska. Okrajek nie zaznacza się, gdyż cała powierzchnia jest przewodnioną i podtopiona. Na torfowisku nie ma drzew ani krzewów lub sterczą na nim obumarłe szczątki lasu sosnowego.

[1]) St. Kulczyński: Torfowiska Polesia, tom I.

Powierzchnia jest równa i zwykle bez kęp. Porastają ją Sphagna z grupy Cuspidata, Carex limosa, Scheuchzeria palustris. Poza tym zdarza się tu często tendencja do zakępienia dzięki pojawieniu się Sphagnum medium oraz innych elementów charakterystycznych dla zespołu torfowisk wysokich jak np. Oxycoccos quadripetala, Andromeda polifolia, Eriophorum vaginatum i t. p. Z uwagi na to ostatnie zjawisko, ten typ drugiego rodzaju torfowiska kontynentalnego należy uważać za pewne stadium rozwojowe typu pierwszego.

Pod względem fitosocjologicznym spotykamy się na torfowisku typu kontynentalnego, w porównaniu z torfowiskiem klimatu atlantyckiego z bardzo uproszczoną budową kompleksu zespołowego. W klimacie atlantyckim mieliśmy kępę trójczłonową, tutaj zaś występuje dwuczłonowa, a mianowicie: w dolinkach rośnie Sphagnum recurvum, na szczytach Sphagnum medium. Zespół zaś Sphagnum cuspidatum został z fitostruktury całkowicie wyeliminowany.

Obecność kompleksu zespołowego Sphagnum recurvum i Sphagnum medium nasuwa myśl, jakoby torfowiska te podlegały regeneracji soczewkowej podobnej do tej, jaka występuje na torfowiskach atlantyckich. Badania jednak profilowe wykluczają takie przypuszczenie, gdyż profile torfowisk wysokich typu kontynentalnego nie wykazują śladów budowy soczewkowej.

Powyżej naszkicowany układ stosunków roślinnych na torfowisku kontynentalnym, ma swoje uzasadnienie w periodycznej oscylacji wód gruntowych. Wysoki bowiem stan wody na wiosnę, a niski w lecie, sprzyja rozwojowi Sphagnum recurvum w dolinkach, a Sphagnum medium na kępach. Zwłaszcza, że różnica między nadmiarem wody w okresie wiosennym, a jej niedoborem w lecie, zostaje skompensowana, dzięki zdolności magazynowania jej przez warstwy torfu, skąd drogą podsiąkania w sezonie krytycznym t. j. w lecie, dostaje się do warstw powierzchniowych torfowiska. Ten stan warunków hydrologicznych na torfowisku kontynentalnym nie sprzyja więc rozwojowi Sphagnum cuspidatum, proteguje natomiast rozwój Sphagnum recurvum i Sphagnum medium. Sphagnum medium chroni się przed zalewem wiosennym

dzięki pęcznieniu, a w następstwie tego wynurzeniu ponad poziom wody gruntowej w torfowisku.

Jeśli zaś chodzi o mechanizm wzrostu torfowiska wysokiego, typu kontynentalnego to wzrost odbywa się tu pod wpływem innych warunków hydrologicznych, aniżeli na torfowiskach wysokich, klimatu atlantyckiego. W klimacie atlantyckim, procesy wzrostowe podtrzymywane były przez samoczynne spiętrzanie zwierciadła wody gruntowej w torfowisku. Przebieg tego zwierciadła jest w zasadzie niezależny od krzywej depresyjnej, występującej w gruntach mineralnych bliższego i dalszego sąsiedztwa torfowiska. Warunki hydrologiczne torfowiska atlantyckiego uzależnione są bezpośrednio od opadów atmosferycznych, które w tych stosunkach klimatycznych rozłożone są mniej więcej równomiernie w ciągu roku. Zgoła inaczej układa się sprawa z gospodarką wodną w torfowiskach wysokich typu kontynentalnego Polesia.

Torfowisko wysokie na Polesiu nie posiada autonomicznego poziomu wody gruntowej, gdyż pozostaje on w ścisłym związku z przebiegiem zwierciadła wodnego w międzyrzeczach, na których torfowisko żyje, oraz wspiera się o poziom wody gruntowej w sąsiadujących z nimi dolinach. W warunkach poleskich doliny pokryte są torfowiskami niskimi, które ulegają powolnemu procesowi wzrostu na grubość. W związku z postępowym procesem przyrostu na grubość torfowisk niskich, wypukłe zwierciadło wód gruntowych w międzyrzeczu, a więc i na torfowisku wysokim, podlega również postępowemu procesowi podnoszenia się. Stwarza to warunki dla przyrostu torfowiska wysokiego na grubość. I odwrotnie, obniżenie się wody gruntowej w storfiałych dolinach, obniża również zwierciadło wodne w torfowisku wysokim, powodując zahamowanie wzrostu torfowiska wysokiego. Na wzrost torfowisk wysokich typu kontynentalnego, mają również wpływ sezonowe oscylacje poziomu wód gruntowych, które są wyrazem nierównomiernego rozkładu opadów i parowania w różnych porach roku. Zależnie teraz od stopnia nasilenia, jakie te dwa czynniki osiągają, wzrost torfowiska kształtować się może na kilka sposobów, a budowa jego profilu może przybierać różny skład [1]).

---

[1] Por. St. Kulczyński: Torfowiska Polesia, tom I.

Jeśli proces spiętrzania wód jest okresowo bardzo intenzywny, wówczas torfowisko wysokie przeżywa fazy wzrostu przemiennego t. zn. występuje ono w jednym okresie w postaci facji dolinkowej, w drugim zaś w postaci facji lesisto-kępowej. Profil takiego torfowiska, zbudowany jest z alternujących po sobie warstw torfu dolinkowego i kępowego. Jeśli proces spiętrzania jest okresowo mniej intenzywny, wówczas torfowisko przechodzić będzie rozwój o okresowej przewadze Sphagnum recurvum i o okresowej przewadze Sphagnum medium. Ten typ profilowy opisał między innymi Dokturowski z obszaru rosyjskiego z torfowiska Galicki Moch koło Retkino [1]. Jeżeli natomiast proces spiętrzania wód odbywa się w sposób równomierny i powolny, wówczas łącznie z działaniem czynnika oscylacji rocznych wód gruntowych i czynnika pęcznienia torfu, torfowisko narasta za młodu wyłącznie kosztem Sphagnum recurvum, a po osiągnięciu pewnej grubości krytycznej kosztem kępowego kompleksu zespołowego t. j. Sphagnum medium. Profil torfowy takiego torfowiska za wyjątkiem spągowej warstwy, składającej się ze Sphagnum recurvum, zbudowany jest głównie z zespołu Sphagnum medium. Profil ten jest najpospolitszym profilem charakterystycznym dla kontynentalnych torfowisk Polesia.

Wzrost zatem torfowisk kontynentalnych jest zgoła inny aniżeli torfowisk atlantyckich. Torfowisko rośnie równocześnie całą powierzchnią, dzięki temu w profilach torfowych spotykamy warstwy torfu ciągłe nie przerywane występowaniem wkładek w postaci soczewek. Ten typ wzrostu określamy mianem wzrostu pokładowego. W obrębie tego typu wzrostowego zachodzą jednak pewne modyfikacje. Jeśli pokłady o różnym składzie alternują ze sobą, wówczas ten typ wzrostu określam mianem wzrostu pokładowego przemiennego. Jeśli natomiast torfowisko poza fazą początkową posiada profil o jednolitym w zasadzie składzie botanicznym, mamy do czynienia ze wzrostem pokładowym jednolitym.

Torfowisko jelnieńskie na tle zestawienia porównawczego.

Zestawiając jelnieńskie torfowisko wysokie z naszkicowanymi powyżej typami torfowisk wysokich, dochodzimy do wnio-

[1]) Dokturowski: Übersicht der Mooruntersuchungen in der U. S. S. R. (Int. Kongr. f. Bodenkunde, Leningrad-Moskau).

sku, że w żadnym z tych typów ono się nie mieści i właściwie pod pewnymi względami nawiązuje do typu torfowisk atlantyckich, a ze wględu na inne cechy przypomina torfowiska typu kontynentalnego.

Omówimy kolejno charakterystyczne właściwości tego torfowiska.

Torfowisko jelnieńskie posiada dobrze rozwinięty okrajek, który porastają podobnie jak na torfowiskach atlantyckich oligotroficzne elementy dolinkowe (Sphagnum cuspidatum) wespół z mesotroficznymi składnikami torfowisk niskich.

Sylwetka torfowiska odznacza się wybitnym wzniesieniem środkowej części wierzchowiny. Wzniesienie to dochodzi w punkcie kulminacyjnym do wysokości pięciu metrów. Z takim wypiętrzeniem powierzchni nie spotykamy się wśród torfowisk typu kontynentalnego na Polesiu, gdzie torfowiska nie są prawie w stanie wydźwignąć się ponad powierzchnię wody gruntowej. Pomiary niwelacyjne przeprowadzone przeze mnie na torfowisku „Mak" koło Antonówki na Polesiu, zaliczanym według poglądu prof. St. Kulczyńskiego do torfowisk typu bałtyckiego wykazały zaledwie 70 cm. wzniesienia [1]).

Jeszcze wyraźniejsze wykrywamy podobieństwa torfowiska jelnieńskiego do torfowisk klimatu atlantyckiego, jeśli rozpatrzymy roślinność tego torfowiska. Spostrzegamy tu w częściach wzrostowych torfowiska kompleks asocjacyjny, złożony z trzech członów podobnie jak to obserwować możemy na torfowisku wybitnie atlantyckim np. na Komosse [2]). A więc jeden człon reprezentuje nam zespół, który w dolinkach buduje Sphagnum cuspidatum, drugi u podstawy kęp, złożony ze Sphagnum recurvum i Sphagnum rubellum oraz trzeci na wierzchu kępy ze Sphagnum fuscum i Sphagnum medium. Obecność ponadto w członie środkowym takich charakterystycznych elementów atlantyckich jak Sphagnum molluscum i Sphagnum balticum stwarza sugestywne wrażenie, że mamy tu do czynienia z kompleksem wzrostowym o cyklicznej regeneracji soczewkowej. Dokładniejsze jednak rozpatrzenie się w układzie elementów roślinnych, przemawia przeciw takiemu ujęciu. Wynika to szczególnie z zacho-

---

[1]) Tołpa St.: Torfowisko wyżynne Mak koło Antonówki na Polesiu. Acta Societ. Bot. Pol. IX Suppl. Warszawa 1932.

[2]) Oswald H.: Die Vegetation des Hochmoores Komosse, Upsala 1923.

wania się sosny na torfowisku jelnieńskim, oraz z ubożenia i znikomego udziału zespołu S p h a g n u m c u s p i d a t u m w kompleksie asocjacyjnym torfowiska. Sosna pokrywa całą część wzrostową torfowiska jelnieńskiego; jest ona mniej więcej jednakowego wieku oraz jednakowo wyniosła. Pod tym względem przypomina stosunki, jakie panują w facji lesistej torfowiska kontynentalnego. W wypadku regeneracji soczewkowej wiemy, że sosna zachowuje się zgoła inaczej. Dolinki ze S p h a g n u m c u s p i d a t u m występują na torfowisku jelnieńskim rzadko i są bardzo zubożałe, bo oprócz tego gatunku nie zawierają innych charakterystycznych elementów dolinkowych. Obecność zatem S p h a g n u m c u s p i d a t u m w kompleksie wzrostowym torfowiska nie tłumaczy się zjawiskiem regeneracji soczewkowej, lecz pochodzi ona z warunków, jakie powstają na torfowisku wskutek sezonowej oscylacji zwierciadła wodnego w torfie. Nadwyżki bowiem z wiosennego bilansu wodnego zbierają się w zagłębieniach na powierzchni torfowiska, gdzie stagnując przez dłuższy okres czasu dają możność rozwoju S p h a g n u m c u s p i d a t u m.

Rozwój i wzrost torfowiska jelnieńskiego dochodzi do skutku głównie dzięki dwuczłonowemu zespołowi S p h a g n u m r e c u r v u m - r u b e l l u m i S p h a g n u m f u s c u m - m e d i u m. Odbywa się on przez nakładanie na całej powierzchni wzrostowej torfowiska, jednolitych warstw torfu, zbudowanych ze S p h a g n u m m e d i u m lub f u s c u m z domieszką elementów dolnokępowych, co zostało stwierdzone na podstawie analizy mikrobotanicznej profilów torfowych. Byłby to zatem wzrost p o k ł a d o w o j e d n o r o d n y. Podobny typ wzrostu wykazuje, jak wiadomo większość kontynentalnych torfowisk Polesia. Jako pewną osobliwość we wzroście torfowiska jelnieńskiego, podkreślić należy alternację warstw ze S p h a g n u m m e d i u m i S p h a g n u m f u s c u m. W spągu profilu torfu jelnieńskiego mamy torf, zbudowany w przeważającej ilości ze S p h a g n u m m e d i u m, natomiast w górnych partiach profilu pojawia się torf z przewagą S p h a g n u m f u s c u m. Zjawisko to starałem się wyjaśnić zmianą warunków środowiskowych, jakie na powierzchni torfowiska jelnieńskiego wytworzyły się wskutek przyrostu nowych warstw torfowych o znacznej miąższości.

Porównując dalsze stadia rozwojowe torfowiska jelnień-

skiego, wykrywamy nowe zbieżności z torfowiskami klimatu atlantyckiego. Zarówno tu, jak i tam, zjawia się kompleks roślinny, mający cechy kompleksu zastojowego. Przyczyny jednak jego pojawu są inne w warunkach klimatycznych Wileńszczyzny aniżeli na obszarach o klimacie atlantyckim. Na torfowisku Wileńszczyzny zjawia się głównie jako skutek niedoboru bilansu wodnego, a w mniejszym stopniu wskutek działania sił erozyjnych.

Klimaksem więc erozyjnym zamyka torfowisko jelnieńskie swój bilans wzrostowy, podobnie jak wszystkie torfowiska wysokie klimatu atlantyckiego, a nie klimaksem leśnym, jakby tego należało się spodziewać na podstawie teoretycznych rozważań stosunków klimatycznych Wileńszczyzny.

W sumie biorąc, z powyższego zestawienia porównawczego wynika, że torfowisko jelnieńskie wykazuje więcej podobieństw i zbieżności z torfowiskami klimatu atlantyckiego, aniżeli z torfowiskami klimatu kontynentalnego. Wpływ klimatu kontynentalnego objawia się szczególnie w sposobie wzrostu tego torfowiska. Z tego wynikałoby, że rodzaj wzrostu torfowisk wysokich jest mechanizmem bardzo wrażliwym na czynniki klimatyczne, a zwłaszcza na niedobór w bilansie wodnym. W klimacie o stałym dodatnim bilansie wodnym mamy wzrost torfowisk wysokich drogą regeneracji soczewkowej, w klimacie o ujemnym bilansie wodnym występuje wzrost pokładowy. To zjawisko różnego rodzaju wzrostu możnaby wziąć za podstawę ścisłego podziału i wyodrębnienia torfowisk wysokich o typie atlantyckim, od torfowisk typu kontynentalnego.

Z Zakładu Botaniki Ogólnej
Uniwersytetu Poznańskiego.

SUMMARY

The researches were carried out on a peat-bog of the hill peat type called the „Mchy Jelnieńskie“ (The mosses of Jelnia), situated in the north-western part of the district of Vilna near the town of Dzisna. — This peat-bog covers a large area its longest axis exceeding 20 km its shortest nearing 10 km. Many small and larger peat lakes are scattered over its surface. Researches on the biology of the peat bog were aimed at explaining the mode of formation of these lakes. First, the configuration of the surface of the peat bog was made out by means of a levelling apparatus

(fig. 1). The surface proved to be strongly bulging, the bulge, or the so-called plateau of the peat bog rising 5 m above its edges, and divided by ditch like depressions into several dam-like elevations (fig. 1, B—B_1; E_1—E_6; C, D). The distribution of the flora of the peat bog depends strictly upon the configuration of its surface. The plateaus are covered by a characteristic flora forming the so-called plateau plant association. This association is composed of the following species:

A

Pinus silvestris
Sphagnum medium
Sphagnum recurvum
Sphagnum recurvum var. amblyphyllum
Sphagnum fuscum
Sphagnum rubellum
Sphagnum balticum (rare)
Sphagnum molluscum (rare)
Sphagnum parvifolium (rare)
Ledum palustre
Andromeda polifolia
Andromeda calyculata
Eriophorum vaginatum
Empetrum nigrum
Vaccinium uliginosum
Oxycoccos quadripetala (rare)
Oxycoccos quadripetala subsp. microcarpa
Drosera rotundifolia
Calluna vulgaris
Betula nana (rare)
Rubus chamaemorus (very rare)

In the depressions or the ditches appear species characterizing peat bogs of a transitional type:

B

Sphagnum cuspidatum
Sphagnum obtusum
Sphagnum obtusum var. recurviforme
Menyanthes trifoliata
Carex rostrata
Carex limosa
Scheuchzeria palustris
Equisetum limosum
Eriophorum polystachyum
Oxycoccos quadripetala
Phragmites communis
Betula pubescens

Besides the associations named above one finds on the Jelnia peat bog a complex of plant associations composed of two associations, which stand in closest vicinity of each other namely one developing in depressions called further on the "association of the hollows" and the other growing on tuft like elevations of the peat bog named the "associations of the tufts". The association of the hollows comprises:

C

Sphagnum cuspidatum	Rhynchospora alba
Carex limosa	Andromeda polifolia
Drosera longifolia	Oxycoccos quadripetala
Scheuchzeria palustris	

The association of the tufts:

D

Pinus silvestris	Andromeda polifolia
Sphagnum medium	Andromeda Calyculata
Sphagnum fuscum	Ledum palustre
Sphagnum rubellum	Calluna vulgaris
Sphagnum recurvum	Oxycoccos quadripetala
Sphagnum recurvum var. amblyphyllum	Oxycoccos quadripetala subsp. microcarpa
Sphagnum parvifolium var. Warnstorfii	Eriophorum vaginatum
	Empetrum nigrum
Dicranum undulatum	Drosera rotundifolia
Cladonia silvatica	

This complex of "hollow and tuft" associations is found in still growing parts of the peat bog as well as in those where the growth came to a standstill and which have entered already into the phase of destruction. — In the first case the complex association forms a transition to the plateau-association to which alone the growth of the peat is due, in the second it forms a transition too, but in an opposite direction leading to the destruction of the full grown mass of the plateau. The formation of the peat lakes starts on fully developed plateaus with the apparition of this plant association. — The still growing parts of the peat bog display moreover all types of peat bog floral associations from the typical lowland peat associations, through different kinds of associations characteristic of transitional types of peat bog to the final associations of a plateau forming type. — The chief phases of transition from a lowland type of peat to the hill type as well as the chief plant species which form successions marking the transition of one type to the other have been made out. Sphagna are deciding in bringing about the succesive changes of the type of the peat bog. On the Jelnia peat Sphagnum recurvum, amongst others, brings the change of the lowland into the transitionary peat bog, whereas the transitionary peat changes into the hill type under the influence of Sphagnum cuspidatum. Sphagnum medium sprouts later among Sph. cuspidatum

and forms with concurrent plants the plateau of the peat bog. On the Jelnia peat bog all floristic groups, except the flora of the plateau, are of a transitory and transitional character. Only the plant group of the plateau is a permanent formation. Of rare plants the following are met with on the Jelnia bog: Betula nana, Rubus Chamaemorus, Carex heleonastes. From among the Sphagnaceae atlantic forms up till now unknown in the Vilna district: Sphagnum balticum, Sph. molluscum, Sph. parvifolium. Concerning the structure and development of the Jelnia hog it can be stated that it originated in three different depressions of the bottom. The process of peat formation was at first quite independent in each of them, but gradually the lateral expansion of the peat forming centres brought about their coalescence. On the bottom of the Jelnia peat bog lay thin strata of Carex- and reed-, mossy-or alder-peat separated from the main strata of the plateau peat by layers of transitionary peat of a medium thickness. The good state of preservation of plant fragments allowed the determination of the vertical successions of the various species of plants. The very same species which actually bring about the change of one type of peat into the next on the bogs surface, played an identic rôle in the history of the formation of the Jelnia bog and form transitional layers between strata of the several types of peat. — The main mass of the peat is formed by peat composed of a flora of the plateau type. Lower strata of that mass are composed of plateau associations with Sphagnum medium dominant, whereas Sphagnum fuscum prevails in the top strata. — The growth of the peat bog proceeded by deposition of compact and floristically uniform strata over the whole surface of the bog. This type of growth has been named straticulated growth as opposed to the lenticular type of growth. Straticulated growth characterizes hill peat in zones of continental climate, whereas lenticular growth of hill peat is due to an atlantic climate. — The actual state of the Jelnia peat bog shows the coexistence of two developmental stages, viz. the stage of growth and that of destruction. The western parts of the Jelnia bog are still in the phase of growth, in its central and eastern parts growth came to a standstill and they reached the phase of destruction and decomposition. The formation of the peat lakes can be observed in the central and eastern parts of the peat bog (fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) and it is a phenomenon linked with destructive processes. There is an intimate con-

nection between the formation of the lakes and the rising of the plateau of the peat bog, inasmuch as the water level of the bog rises simultaneously with the plateau and the water thus raised flows down the plateau's slopes collecting in its depressions. This leads primarily to the formation of the floral complex of "hollow and tuft" type, which in its turn changes into the peat lakes. The lakes are preceded by various forms of erosion visible on the peat bogs surface (fig. 7, 8, 9 a, b, c). The classification and study of these varied erosions proved them to be so many stages of a development towards the formation of peat lakes, due to the gradual destruction of the plateau of the peat bog. — In agreement to our present criteria of peat bog classification the Jelnia peat occupies an intermediate position between peat bogs of an atlantic and those of a continental type. It conforms to the atlantic type not only floristically, including many atlantic forms, but also in its phytosociological structure. Moreover its morphology, particularly the strong bulge of its plateau, certain phases of its development, especially the final stages marked by the formation of various forms of erosion and amongst these the peat lakes in the first place, all of them point to the atlantic character of the peat bog. Nevertheless it differs from the atlantic type in the mode of its growth, which proceeds in a way characterizing hill peat of a continental type. Thus we are led to the conclusion that the mode of growth of hill peat is a mechanism subtly-responsive to climatic agents and particularly to a deficit in the water balance. Climates having a constant positive water balance influence the growth of hill peat in the direction of a lenticular regeneration, those with a negative water balance cause straticulated growth. This dissimilarity in the mode of growth could be used as a criterion of an exact classification and serve as a basis for the differentiation between hill peat of an atlantic and that of a continental type.

From: Faculty of general botany of the
Poznań University.

Prof. Dr ŚWIĘTOCHOWSKI BOLESŁAW
z Zakładu Uprawy Roli i Roślin
Uniwersytetu we Wrocławiu i
Instytutu Paszowisk Trwałych i Polowych
P. I. N. G. W. w Czechnicy

O RUCHACH NAWOZOWEGO JONU POTASOWEGO W GLEBIE TORFOWEJ.

Sposób umieszczenia, względnie rozprowadzenia nawozu w glebie wpływa na większe lub mniejsze jego wykorzystanie przez roślinę, a technika tej czynności ma pierwszorzędne znaczenie praktyczne. Znajdujące się w glebie nawozy nie pozostają bowiem na miejscu, lecz wędrują w różnym stopniu pod wpływem wody, w tym czy innym kierunku. Toteż dla celów techniki racjonalnego nawożenia konieczna jest znajomość ruchu soli w poszczególnych typach gleb.

Według Liebiediewa (10) ruch soli w glebie odbywa się dopiero wtedy, gdy wilgotność jej jest wyższa od hygroskopijnej. Gdy ilość wody wzrośnie do ilości błonkowatej, ruch jej odbywa się pod wpływem sił molekularnych od warstwy do warstwy w kierunku mniejszej wilgotności, lecz sole mogą wędrować w obydwu kierunkach z prądem i pod prąd; oczywiście przesunięcia soli w kierunku ruchu wody będą szybsze. Przy ruchu wody grawitacyjnej przenoszenie się składników będzie prędsze, lecz bardziej jednostronne. Ruchy zatem nawozów w glebie są bardzo złożone, a kierunek i szybkość będzie zależyć: od wahań dobowych i przebiegu pogody w ciągu sezonu, od rodzajów nawozów, ich rozpuszczalności, zdolności ich wiązania się z glebą, a więc i od rodzaju gleby.

Wędrówka ta może się odbywać na skutek dyfuzji soli, która powoduje wyrównanie koncentracji warstw nad sobą leżących (lub obok), lecz ruch taki nie ma wielkiego znaczenia w porównaniu do ruchu z pomocą wody grawitacyjnej lub kapilarnej.

Jeśli mamy do czynienia w glebie z wodą kroplistą (pendularną według terminologii Keen'a), to ruch nawozu poprzedza

proces przejścia wody do miejsca, w którym znajduje się nawóz, a to skutkiem zmniejszenia się prężności par w tym miejscu. Jeśli zaś mamy do czynienia z wodą nitkowatą (funikularną), to przesunięcia odbywają się z ruchem wody i pod wpływem dyfuzji. W tym ostatnim wypadku według Czehlowa (3) ruch ten podporządkowuje się prawu Ficka.

Najlepiej zbadane są ruchy azotu w glebie, a w szczególności azotanów ze względu na ich rozpuszczalność. Znane są tu prace Russel'a (13), Brioux i Jovis'a (4), Demolon i Brouet'a (6), Bobko (3) i innych. Ruchem fosforu zajmowali się Kreybig (8), Knöyel, Dreyspzing i Heinrich (8), oraz Antipow-Karatajew i współpracownicy (1, 2).

Natomiast mniej jest prac tyczących się ruchu potasu w różnych glebach. Według prac Nielsa, Poschandier i Stocka, w glebach ciężkich nie opuszcza się on niżej warstwy ornej (25 cm). Natomiast w glebie lekkiej obsunięcia dochodzą do warstwy 80 do 100 cm.

Trzeba dalej i o tym pamiętać, że pewna część nawozowego składnika przy ruchu w glebie zostaje unieruchomiona, przechodząc w formy nieprzyswajalne, niewymienne (Bobko 3). Z analiz Korżujewa (6), który badał przesunięcia jonów pod wpływem wody kapilarnej, wynika, że ze zbadanych składników w największym stopniu unieruchomiany jest P_2O_5, następnie NH_4, K_2O i najsłabiej NO_3. W cylindrach wypełnionych glebą umieszczał on na głębokości 12—13 cm następujące nawozy: $NaNO_3$, NH_4SO_4, NaH_2PO_4 i KCl, następnie wstawiał cylindry te do wody tak, by wywołać w nich podsiąkanie i analizował próbki gleby pobrane z różnych miejsc po trzech godzinach i po całkowitym wysyceniu wodą górnych warstw gleby. Wyniki podaję na tablicy 1.

Jak widać z tej tablicy, wymywanie azotanów jest łatwe i to zarówno przy pomocy ruchu wody kapilarnej jak i grawitacyjnej. Amoniak zaś został związany w $^1/_3$ przez glebę, podobnie zachowywał się i potas. Natomiast fosfór magazynował się w kilkucentymetrowej warstwie nad miejscem dostarczenia nawozu.

Bobko (3) twierdzi, że ruch azotanów odbywa się drogą dyfuzji pod prąd wody kapilarnej i że prawu dyfuzji ulegają także takie składniki nawozowe, które częściowo są związane z glebą, jak amoniak i P_2O_5, lecz wtedy ruch ich jest niewielki.

Tab. 1. **Przesunięcie nawozów pod wpływem ruchu wody kapilarnej (Bobko)**
The schiff of fertilisers under the influence of the capillary-water movement

Głębokość warstwy the depth of the layer	w mg na 100 g suchej masy							
	NO_3		NH_4		K_2O		P_2PO_5	
	po 3-ch godzinach after the 3 hours	do nasycenia up to the satiety	po 3-ch godzinach after the 3 hours	do nasycenia up to the satiety	po 3-ch godzinach after the 3 hours	do nasycenia up to the satiety	po 3-ch godzinach after the 3 hours	do nasycenia up to the satiety
0—2	0.3	1741.6	0.4	362.0	0.5	—	0.05	—
2—4	0.7	1250.5	0.2	349.9	2 0	239	0.04	0.44
4—6	0.3	861.6	0.2	339.3	2.0	309	0.05	0.43
6—8	164.6	430.0	4.7	22.1	—	239	0.04	57.17
8—10	363.3	113.6	98.7	17.5	—	139	1.22	84.41
10—12	1509.0	—	616.9	13.9	514	89	207.35	52.57
<u>12—13</u>	<u>1947.3</u>	—	<u>1460.5</u>	<u>12 8</u>	<u>1344</u>	<u>49</u>	<u>721.66</u>	<u>30.25</u>
13—15	283.2	—	15.7	—	10	19	0.54	0.05
% unieruchomionych składników pokarmowych . . . . . . unmoved of the nourishement — elements in%		0.4	3.4	34.9	10.1	15.4	46. 5	17.09

Uwagi: podkreślenie dotyczy warstwy nawożonej.

Ruchliwość poszczególnych składników według niego jest nanastępująca: $NO_3 > NH_2 > K_2O > P_2O_5$. W polu ruchy nawozów odbywają się w warstwie do 18—20 cm w głąb.

Co do wiązania potasu, to według Antipow-Karatajewa i współpracowników (1) sorbcja tego pierwiastka jest prawie w całości odwracalna, ale dopuszczają oni również możliwość przejścia K w formy trudno rozpuszczalne w glebach zbielicowanych. Titorenko (18) wykazał istnienie zależności zdolności sorbcyjnej gleby w stosunku do potasu w związku z jej składem mechanicznym. Znalezione przez niego współczynniki (K), wyrażające ilość sorbowanego potasu w milirównoważnikach w koncentracji zrównoważonego roztworu (C=1) były następujące: dla gliny ciężkiej 1,83, glinki 1,48, gleby piasczystej 1,20 i piasku 1,15.

Z doświadczeń Titorenki wynika również, że im jest gleba kwaśniejsza, tym sorbcja potasu jest mniejsza.

Przytoczone dane wykazują, że gleby mineralne pod względem ruchu składników nawozowych zostały choć w pewnym

stopniu przepracowane, natomiast danych co do tego zagadnienia dla gleb torfowych jest bardzo mało. W tych glebach sorbcja nieco inaczej się przedstawia, główną rolę odgrywa sorbcja wymienna dzięki dużej zawartości humianów, których sole zdolne są do wymiennej reakcji z solami kwasów organicznych i mineralnych. (Fischer F. i Fuks W.). Kwasy humusowe tworzą z kationami bądź rozpuszczalne sole jak np. z potasem, bądź nierozpuszczalne np. z wapniem. Jeśli przyjąć, za Sven Odenem i Fuksem, że ciężar cząsteczkowy kwasu humusowego wynosi ok. 13000, a ekwiwalent ok. 150 (Stadnikow i Koriew), to jedna cząsteczka kwasu humusowego winna wiązać 8 cząsteczek wapnia. Jeśli teraz do gleby torfowej nasyconej wapniem dostanie się nawóz potasowy, np. KCl, to nastąpi szereg reakcji wymiennych w kolejnych stadiach według następujących równań:

1. $Hum\ Ca_8 + 2\ K\ Cl = Hum\ Ca_6 \cdot K_2 + Ca\ Cl_2$
2. $Hum\ Ca_6\ K_2 + 2\ K\ Cl = Hum\ Ca_5\ K_4 + Ca\ Cl_2$

. . . .

5. $Hum\ Ca\ K_6 + 2\ K\ Cl = Hum\ K_8 + Ca\ Cl_2$

W ten sposób przy wymianie kationów powstaje cały szereg humianów podwójnych potasowo-wapniowych o rozmaitym wysyceniu potasem.

Prawdopodobnie rozpuszczalność w wodzie tych humianów będzie rozmaita, od trudno rozpuszczalnych $Hum\ Ca_3$ aż do łatwo rozpuszczalnych $Hum\ K_3$ będą rozmaite stopnie rozpuszczalności w zależności od wysycenia jonem K. Podwójne sole potasowo-wapienne humusu są trudno rozpuszczalne i mogą właściwie tylko dyspergować w wodzie i to tym silniej im więcej zawierają potasu. Jednak proces dyspersji tych humianów paraliżuje działanie koagulujące mineralnych soli otaczających podwójne humiany. Te reakcje wymienne wyjaśniają nam dawno znany fakt, że humusowe ciała są „akumulatorami potasu" w glebach. I równocześnie wyjaśniają nam fakt dlaczego potas jest absorbowany w torfach niskich bogatych w Ca, a nie akumulowany w torfach wysokich, kwaśnych, bardzo ubogich w ten składnik. Kwaśne bowiem humiany potasu są łatwo rozpuszczalne i ługowane z wysokiego torfu.

O wielkiej sorbcyjności torfu niskiego w stosunku do potasu świadczą badania laboratoryjne Musierowicza (11, 12), z których wynika, że wymywanie jonów różnego rodzaju jest utrud-

nione. Dalej stwierdził ten badacz doświadczalnie, że pojemność sorbcyna torfów niskich jest wyższa niż torfów wysokich; potwierdzają się tym teoretyczne rozważania Stadnikowa.

Dla stwierdzenia rzeczywistego zamagazynowania potasu nawozowego w naturalnych warunkach torfowiska niskiego przeprowadziłem w latach 1930—1933 doświadczenie polowe. W dwu pasach założone były identyczne kombinacje nawozowe. W pierwszym pasie na jesieni 1930 roku zasiano łąkę krótkotrwałą (czasową, mieszanką Michalskiego) i sprzątano ją w latach 1931, 1932 i 1933, w drugim pasie rola ugorowała przez cały rok 1931 i dopiero na jesieni założono tam łąkę obsianą identyczną mieszanką jak na pasie pierwszym. Plony z niej zebrano w latach 1932 i 1933. Ponieważ w roku 1930 na całym polu była peluszka na silnym nawozie potasowym (100 kg K_2O na ha) należało się spodziewać, że po tej roślinie mało pobierającej potasu z gleby będą duże zapasy, o ile oczywiście gleba ta ma zdolność sorbcyjną w stosunku do tego składnika. Dalej, celem tego doświadczenia było stwierzenie czy K nie wyługuje się czasem z gleby w ciągu samego ugorowania roli. Kombinacje nawozowe były między innymi następujące: 1) bez nawozu, 2) 100 kg K_2O na ha w formie kainitu, 3) 30 kg $CuSO_4$ mielonego na ha, 4) $CuSO_4$ i 100 kg K_2O na ha w kainicie. Wyniki trzechletnie wraz z błędami podaję na tablicy 2.

W roku 1931 widzimy, że zapasy potasu jakie pozostały z nawożenia danego pod przedplon były jeszcze dostateczne do wytworzenia dużej ilości suchej masy siana w pierwszym i drugim pokosie, mniej w trzecim. W roku następnym (1932) zasobów tych już nie było, a plon na kontrolnych poletkach spadł bardzo silnie. Jeszcze większa obniżka w porównaniu do kombinacji nawożonych była w roku 1933.

W drugiej serii tegoż doświadczenia w r. 1931 był ugór, przez co gleba została wystawiona na silnie ługujące działanie opadów atmosferycznych. Wprawdzie rok ten był suchy, gdyż suma roczna opadów wynosiła 479.6 mm, lecz były one rozdzielone nierównomiernie; prawie połowa bo 208.1 mm przypada na miesiące sierpień i wrzesień. Przy czem w ostatniej dekadzie sierpnia spadło w ciągu 7 dni 48.8 mm, a w przedostatniej dekadzie września w ciągu 5 dni 82.2 mm. Są to opady wystarczające by wywołać silny ruch wody z góry na dół i spowodować odpływ wód z torfowiska. Mimo tego zapasy potasu nawozowego pozo-

Tab. 2. **Plony siana — The hay crops**

Seria	Nawożenie Fertilisation	1931					1932				1933			
		w q z ha				w % kombinacji bez K	w q z ha			w % kombinacji bez K	w q z ha			w % kombinacji bez K
		I	II	III	Razem M—m		I	II	Razem M—m		I	II	Razem M—m	
I	without fertilisers Bez nawozu	30.8	35.8	13.6	80.2 ± 7.2	100	12.1	6.6	18.7 ± 0.7	100	6.2	3.6	9.8 ± 1.5	100
I	K	35.1	43.2	18.8	97.1 ± 5.5	121	28.6	26.6	54.8 ± 0.7	293	41.0	27.0	68.0 ± 1.0	694
I	$CuSO_4$	29 0	32.7	13.0	74.7 ± 9.3	100	10.2	5.8	16 0 ± 2.0	100	6.2	6.4	13.0 ± 1.5	100
I	$CuSO_4$ + K	36.0	40.6	19.8	88.1 ± 4.0	118	29.4	25.7	55.1 ± 2.3	344	38.0	31.0	69.0 ± 1.5	531
II	without fertilisers Bez nawozu						38.3	41.8	79.9 ± 5.2	100	16 0	*)	16.0 ± 1.3	100
II	K						45.2	53.6	98.8 ± 4.4	124	37.0	—	37.0 ± 2.5	131
II	$CuSO_4$						39 7	40.4	76.1 ± 4.9	100	14.8	—	14 8 ± 1.0	100
II	$CuSO_4$ + K						46.4	50 9	97.3 ± 3 8	128	32.8	—	32 8 ± 0,7	222

stałe po peluszce z r. 1930 a znajdujące się na ugorze zostały prawie. całkowicie nienaruszone, niewyługowane.

Wieloletnie doświadczenia J. Załęskiego (19) potwierdziły moje dotychczasowe wyniki, autor ten wyprowadza następujące wnioski: „Już po jednorazowym nawożeniu świeżo zagospodarowanego torfowiska nawozami potasowymi, wpływ następczy tego nawożenia jest silny, nie przekracza natomiast w sposób wydatny trzeciego roku po nawożeniu". Dalej mówi, że „Zdolność adsorbcyjna gleby nisko torfowej w stosunku do potasu oraz jej zdolność magazynowania tego składnika (zwłaszcza na kulturach łąkowo-pastwiskowych), jest silniejsza niżby się to na podstawie bieżących poglądów zdawało".

Z drugiej jednak strony cały szereg badań wykazuje, że wyługowanie K odbywa się również i z torfowisk nizinnych. Kijak G. (7) stwierdził w Sarnach, badając wody zasilające torfowisko i wody wypływające z drenów, że te ostatnie bogatsze są w potas jak na to wskazują następujące liczby:

Grzegorz Kijak	Ilości K w 1 litrze wody w mg	
	dnia 17. V.	26. VII.
Woda zasilająca pole Nr. XXXVI.	1.57	2.32
Woda wypływająca z pola XXXVI.	1.83	2.76
Przyrost potasu w wodzie	0.36	0.44

*) Nie zebrano drugiego pokosu

Ważną więc będzie dla rolnika wiadomość w jakim stopniu odbywa się ruch potasu w torfie, w jakich kierunkach i pod wpływem jakich sił. Doświadczenia i obserwacje uzyskane przy nawożeniu torfowisk uczą nas, że poziome ruchy nawozów, biorąc praktycznie, nie mają żadnego znaczenia w torfowisku. Np. obserwuje się, że na doświadczeniach nawozowych wieloletnich, gdy jednometrowe ścieżki ochronne między poletkami są nienawożone, to wyróżniają się one swym wyglądem. Wśród bujnej roślinności poletek nawożonych biegnie ścieżka pokryta głodzonymi roślinami. Podobne różnice w wyglądzie szaty roślinnej na łące obserwujemy przy niedbałym rozsiewie nawozów potasowych. Widzi się wtedy pasy o roślinności silniejszej, oraz pasy o roślinności słabszej, niedożywionej potasem. Na żadnej bodaj glebie tak silnie nie występują różnice przy nierównomiernym siewie.

Brak przesunięć składników nawozowych w kierunku poziomym tłumaczyć należy znikomym ruchem wody w tym kierunku oraz minimalnym ruchem pod wpływem dyfuzji. Ruch wody w torfie odbywa się tam gdzie gleba stawia najmniejszy opór, to też krążenie jej biegnie wzdłuż włókien torfu z góry do dołu, dochodzi do dna torfowiska lub warstw rozluźnionych w głębi i tam dąży poziomo, by znowu podnieść się pod wpływem sił hydrostatycznych w miejscu ubytku wody (w rowie, drenie i t. p.). W ten sposób woda zachowuje się w torfowisku jakby znajdowała się w skomplikowanym systemie naczyń połączonych.

Wobec istnienia silnego ruchu wody w torfowisku z góry na dół i z dołu do góry, badaliśmy w niniejszej pracy możliwości przesunięć nawozu w kierunku pionowym. Celem wyjaśnienia tych rzeczy założono doświadczenie w specjalnie skonstruowanych drewnianych wazonach wysokości 75 cm z otworami w dnie, dla dostępu wody. Wazony te były stale zanurzone w wodzie, w ten sposób, by jedne z nich miały poziom wody od powierzchni torfu 25 cm, inne 50 cm. W bocznych ściankach wazonu były otwory co 2,5 cm odległe, do pobierania próbek gleby w toku doświadczenia. Jedna seria wazonów była wypełniana torfem z warstwy powierzchniowej torfowiska, a więc torfem silnie rozłożnym, druga — torfem z głębokości 40 cm, a więc słabo rozłożonym. W ten sposób chciano zbadać czy ruch jonów jest uzależniony od stopnia rozłożenia masy torfowej. Do wazonów nakładano glebę rozdrobnioną i dobrze wymieszaną, by przedstawiała jednorodny materiał.

Przypuszczać wreszcie należało, że torf silniej rozłożony posiadając większą zdolność sorbowania potasu będzie utrudniał ruchy tego składnika w roli. że zdolność sorbcyjna takiego torfu jest większa dowodem są doświadczenia G. Kijaka, który na poletkach o glebie silnie rozłożonej na skutek siedmioletnich upraw polowych znalazł większe ilości ogólnego potasu niż na poletkach pod trwałą łąką. Natomiast wymiennego potasu znalazł mniej. Widzimy to wyraźnie na przytoczonej tablicy 3.

Tab. 3. **Doświadczenie G. Kijaka. (Sarny)**

Oznaczenia	Płodozmian i stopień rozłożenia torfu	
	łąkowy, mało rozłożony	rolniczy, silnie rozłożony
Ilość IV frakcji mechanicznej wskazującej stopień rozłożenia w % suchej masy	77.5	86.3
K ogólny w mg w litrze torfu	2000	2500
K wymienny „ „ „ „ „	164.0	119.7

Doświadczenia nasze przeprowadzono w czterech seriach; omówię je kolejno:

Doświadczenie 1. Założono je dnia 20. I. 1938 r. Użyto torf rozłożony i nierozłożony, poziom wody utrzymywano stale na wysokości 25 cm od powierzchni gruntu. Nawóz dano posypowo, powierzchownie, w ilości 60 g kainitu na wazon, co odpowiada 150 q na ha (1500 kg na ha). Następnie każdy wazon podlano 1000 ccm wody destylowanej, co odpowiada 2,5 mm opadu. W dniach 24. II, 2. III, 18. III i 7. IV pobierano, przy pomocy świdra, próbki gleby z różnych głębokości do analizy — pobierano je każdorazowo z innej strony wazona, by uniknąć błędu. Potas wymienny oznaczano metodą kobaltową (Terlikowskiego i Kwinichidzego) w następujący sposób: 50 g świeżego torfu wytrząsało się w 100 cm³ H_2SO_4 0.15 n w ciągu godziny. Odpipetowywane 50 cm³ przesączu dawano do 100 cm³ kolbki, zobojętniano $CaCO_3$ w obecności metyloranżu i wreszcie dopełniano alkoholem. Następnie odsączano od siarczanu wapnia i do 50 cm³ przesączu dodano 0,2 g stałego azotyno - kobaltanu sodowego. Zmętnienie ceglaste porównywano z roztworem standartowym w drugim cylindrze kolorymetru.

W ten sposób oznaczano łącznie zarówno potas wymienny glebowy jak i wprowadzony w nawozie, z tego gleba zawierała ok. 7—8 mg wymiennego potasu na 100 cm³ wilgotnego torfu.

To też w tych oznaczeniach gdzie ilość nie przekracza powyższej liczby mamy do czynienia wyłącznie z jonem glebowym. Wyniki wyrażone w mg K na 100 g torfu w naturalnej wilgotności podane są w tab. 4.

Tab. 4. Doświadczenie I. Exp. I.

Nr.	Poziom gleby The soil level	Ilość mg K w 100 g świeżego torfu mg of potassium in 100 g of the fresh peat							
		Torf silnie rozłożony The peat very dissolved				Torf słabo rozłożony The peat few dissolved			
		24. II.	2. III.	18. III.	7. IV.	24. II.	2. III.	18. III.	7. IV.
1.	5	37,6	141,6	205	205	46,0	300	284	284
2.	10	40,8	160,0	276	376	32,0	257	276	327
3.	15	22,4	200,0	245	208	24,0	86	184	308
4.	20	21,6	171,2	229	284	20,0	66	100	284
5.	25	13,6	104,0	124	284	8,0	36	100	96
Suma		136,0	776,8	1076	1357	130,0	745	994	1299
Znaleziony K wymienny		0,5	4	14	6				

Równocześnie obliczone są na podstawie tych oznaczeń na końcu doświadczenia ilości potasu zawartego w wazonie do głębokości 25 cm.

W tym doświadczeniu celowo dano bardzo silne nawożenie. 10-krotnie większe niż nawożenie normalne, by stworzyć duże różnice koncentracji w różnych warstwach. Analiza z dn. 24. II wykazała, że za czas obserwacji t. j. jeden miesiąc, przesunięcie nawozu było w obu kombinacjach wyraźnie niewielkie w porównaniu do ilości potasu danych w nawozie ale dosyć głębokie. Dnia 24. II podlano wazony 1000 cm³ wody. Już po 9 dniach widzimy bardzo znaczne przesunięcia, których postęp obserwuje się przy każdej następnej analizie. Różnice w ruchu nawozu w zależności od torfu są niewielkie ale wyraźne, we wszystkich wypadkach w torfie silniej rozłożonym ruch jest wolniejszy, a suma wykrytych K jonów wymiennych jest mniejszą niż w torfie mniej rozłożonym.

Doświadczenie 2. Założono je dnia 23. XI. Nawozu potasowego w kainicie (10%) dano posypowo w ilości 6 g na wazon, co odpowiada 15 q kainitu na ha. Następnie podlano wazon 1000 ccm wody. Analizę zrobiono w dniach: 2, 5, 25 i 29. XI. 3, 9 i 20. XII. Próbki pobierano z poziomów co 5 cm. Ostatniego

dnia analizowano kolejno każdą 2,5 cm warstwę. Wyniki analiz podaję w tab. 5.

Tab. 5. Doświadczenie II. Poziom wody 25 cm. Ilość mg K w 100 g świeżego torfu

Exp. II. The level of the water (15 cm). The quantity of potassium (mg) in 100 g fresh peat

Nr.	Poziom gleby The level of the soil	Torf słabo rozłożony The peat few dissolved						Torf silnie rozłożony The peat good dissolved					
		25. X	25. XI	29. XII	3. XII	9. XII	20. XII	25. X	25. XI	29. XI	3. XII	9. XII	20. XII
1	0— 2.5	—	—	—	—	—	106 4	—	—	—	—	—	49.6
2	2.5— 5.0	10.2	10.6	10.0	11.8	22.4	188 8	7.1	6.9	7.2	7.7	7.8	32.0
3	5.0— 7 5	—	—	—	—	—	66 8	—	—	—	—	—	26.4
4	7 5—10.0	8.6	7.2	6.0	6.9	7.4	22.2	6 8	6.2	7.0	6.9	5.9	17.2
5	10.0—12.5	—	—	—	—	—	17.2	—	—	—	—	—	8.0
6	12.5—15.0	4.3	7.4	4.0	4.0	5.7	17.2	6.1	5.8	6.9	6.4	5 3	7.2
7	15.0—17 5	—	—	—	—	—	14.8	—	—	—	—	—	7.2
8	17.5—20.0	6.2	4.5	4.6	4.9	4.7	9 8	6.1	6 5	6.4	6.4	6.1	6.4
9	20.0—22.5	—	—	—	—	—	7.3	—	—	—	—	—	5.1
10	22.5—25.0	5.8	5.5	4 2	4.3	4.8	6.6	5.2	6.2	6.2	6.9	6.8	6.4
11	25.0—27.5	—	—	—	—	—	6.2	—	—	—	—	—	7.6
	Znaleziony K mg w wazonie mg of K found in the vase						5791.4	Znaleziony K mg w wazonie mg of K found in the vase					2163.7

Jak widać z analiz wykonanych do 3. XII włącznie, przesunięcie potasu było bardzo małe w wazonie z torfem słabo rozłożonym. Do tego czasu gleba była zasilana tylko wodą kapilarną, a ruch jej był wyłącznie ku górze. Widzimy więc praktycznie biorąc, że przesunięć nawozu drogą dyfuzji nie było. Dnia 27. XI. i 7. XII. dano po litrze wody na wazon, wywołując ostatnią dawką słaby ruch wody z góry na dół w glebie mniej rozłożonej, co odbiło się natychmiast na przesunięciu się pewnej ilości wymiennego potasu w dół. Następnie podlano znowu wazony w dniach: 10, 16, 17 i 18. XII, stosując każdorazowo po 1 litrze wody, (suma więc równała się 10 mm opadów), wskutek czego spowodowano silny ruch wody ku dołowi. Dalszym następstwem było stwierdzenie ruchu potasu nawozowego w dół, który w dn. 20. III dotarł do głębokości 20 cm w glebie słabo rozłożonej, a do warstwy 10 cm w glebie silnie rozłożonej, przy czym w każdej warstwie znajdowano ilości większe na torfie mniej rozłożonym niż na torfie rozłożonym. Tę różnicę tłumaczyć sobie możemy silniejszą sorbcją potasu przez glebę bardziej zhumofikowaną oraz silniejszym uwstecznieniem potasu wymiennego, czyli przejście jego w formę nie wymienną.

Doświadczenie 3, założono dnia 27. XI. Ilość nawozu wynosiła 6 g na wazon kainitu 10%; po nawożeniu podlano 1000 cm³ wody. Poziom wody otrzymywano na wysokości 50 cm od poziomu gruntu. Oznaczenie potasu wymiennego w dniach 29. XI, 7, 14 i 20 XII oraz 19. I. W pierwszych 4-ch terminach pobrano tylko na czterech głębokościach, w ostatnim terminie oznaczono potas w każdej 2,5 cm warstwie. Wyniki analiz są zestawione w tab. 6.

Tab. 6. **Doświadczenie III. Poziom wody 50 cm. Ilość mg K w 100 g świeżego torfu**

Exp. III. The level of the water 50 cm. The quantity of potassium mg in 100 g fresh peat

Nr.	Poziom warstwy gleby The level of the soil	Torf słabo rozłożony The peat few dissolved					Torf silnie rozłożony The peat good dissolved				
		29. XI	7. XII	14. XII	20. XII	19. I	29. XI	7. XII	14. XII	20. XII	19. I
1	0—2.5	—	—	—	—	59.2	—	—	—	—	33.3
2	2.5—5.0	7.2	5.4	7.7	13.3	42.1	6.1	7.2	7.4	12.6	24.0
3	5.0—7.5	—	—	—	—	33.8	—	—	—	—	13.7
4	7.5—10.0	5.0	4.5	5.4	9.5	19.1	5.4	6.4	7.2	12.6	13.4
5	10.0—12.5	—	—	—	—	14.4	—	—	—	—	13.4
6	12.5—15.0	4.0	4.3	4.8	6.7	12.0	6.1	7.1	7.6	7.6	8.6
7	15.0—17.5	—	—	—	—	9.8	—	—	—	—	7.6
8	17.5—20.0	—	—	—	—	9 6	—	—	—	—	7.6
9	20.0—22.5	3.1	3.7	3.8	6.0	6.4	6.0	6.0	7.3	6.3	6.4
10	22.5—25.0	—	—	—	—	6.4	—	—	—	—	6.3
11	25.0—27.5	—	—	—	—	5.6	—	—	—	—	6.0
	Znaleziono mg K w wazonie mg of K found in the vase					2730.0	Znaleziono mg K w wazonie mg of K found in the vase				1755.3

W doświadczeniu tym powtórzyły się obserwacje nad ruchem potasu uzyskane w drugim doświadczeniu, a mianowicie: do czasu gdy ruch wody był jedynie z dołu do góry (do dnia 24. XII) przesunięć nadół potasu nie obserwujemy, dopiero gdy od dnia 10. XII zaczęto systematycznie podlewać po 1000 cm wody (w dniach 10, 16, 17, 18, 20 i 22. XII) i ruch wody przesiąkający się rozpoczął, obserwujemy przesunięcie potasu nawozowego w dół. Jednak ten ruch był powolniejszy w doświadczeniu niż w poprzednim, gdy poziom wody wynosił 25 cm. Potas nawozowy doszedł do głębokości 15 cm w torfie nie rozłożonym, a do 12 cm w torfie silnie rozłożonym. Suma ilości K wymiennego znalezionego w wazonie do głębokości 27 cm wynosi 2730 mg K_2O w torfie nierozłożonym, przy czym w poszczególnych warstwach są różnice na korzyść torfu nierozłożonego.

W ten sposób i w tym doświadczeniu stwierdzono brak ruchu potasu wymiennego pod prąd ruchu wody włoskowatej, lecz ruch ten odbywa się wyłącznie z wodą grawitacyjną.

Doświadczenie 4, założono dnia 21. II. 1938 r. W tym doświadczeniu wysiano po 6 g kainitu na wazon na głębokości 25 cm. Chodziło bowiem o stwierdzenie jak wielka będzie zdolność podnoszenia się potasu wraz z ruchem wody pod wpływem siły kapilarnej. Wazony były wypełnione torfem rozłożonym i nierozłożonym. Do analiz brano próbki 26 i 31. I. oraz 12. II., zakończono doświadczenie 22. III. Wyniki analiz podano na tab. 7.

Tab. 7. **Doświadczenie IV. Poziom wody 25 cm.**
Ex. IV. The level of the soil

Nr.	Poziom gleby The level of the soil	Ilość mg K wymiennego w 100 g świeżego torfu The quantity of the exchange K in 100 g fresh mass							
		Torf słabo rozłożony The peat few disolved				Torf silnie rozłożony The peat good disolved			
		26, I.	31. I.	12. II.	22. III.	26. I.	31. I.	12. II,	22. III.
1.	0,2— 5	—	—	—	8,0	—	—	—	6,6
2.	2,5— 5,0	—	—	—	8,2	—	—	—	5,6
3.	5,0— 7,5	—	—	—	8,2	—	—	—	7,0
4.	7,5—10,5	—	—	—	8,9	—	—	—	7,0
5.	10,0—12,5	—	—	—	8,9	—	—	—	9,7
6.	12,5—15,0	4,4	4,4	4,9	8,1	6,4	7,4	7,9	9,7
7.	15,5—17,5	—	—	—	10,2	—	—	—	15,0
8.	17,5—20,0	4,5	4,5	8,1	10,0	6,4	7,4	11,2	15,0
9.	20,0—22,5	—	—	—	16,0	—	—	—	15,6
10.	22,5—25,0	10,2	10,2	11,8	30,8	12,3	11,2	15,3	24,4
Znaleziono w wazonie mg K The quantity of K found in the vase					1866,2				1445,0

Doświadczenie to stwierdza, że podnoszenie się potasu nawozowego w torfie pod wpływem ruchu wody kapilarnej jest bardzo powolne. Po upływie jednego miesiąca widzimy niewielkie podniesienie się potasu na wysokość 5 cm, w końcu zaś drugiego na wysokość 7—8 cm, przy czym nie widać na ten ruch potasu wyraźnego wpływu stopnia rozłożenia torfu.

Reasumując uzyskane wyniki ze wszystkich naszych doświadczeń, widzimy, że:

1º ruch potasu danego w nawożeniu z góry ku dołowi odbywa się wyraźnie dopiero pod wpływem wody grawitacyjnej, a więc pod wpływem opadu lub zalewu.

2º ruch potasu pod prąd wody kapilarnej drogą dyfuzji soli jest nieznaczny i zatem praktycznego znaczenia nie ma.

3° przesunięcia potasu ku górze pod wpływem ruchu wody kapilarnej wprawdzie odbywają się wyraźnie, ale bardzo powoli.

4° przesunięcia potasu nawozowego wywołane ruchem wód grawitacyjnych odbywają się wolniej w torfie silnie rozłożonym, przy czym następuje w większym procencie uwstecznienie potasu wymiennego i przejście w formę niewymienną, niż to ma miejsce w torfie mało rozłożonym — i wreszcie

5° przy wysokim poziomie wód (25 cm) efektywność działania opadów w przesuwaniu potasu będzie większa niż przy poziomie głębszym (50 cm).

Wynika więc z powyższego, że na torfie niskim nawożenie potasowe posypowe lub płytkie umieszczenie jego będzie skuteczne dopiero po deszczach w określonej wysokości, tym wyższej im większy jest stopień rozłożenia torfu i głębszy poziom wód gruntowych, oraz, że nawadnianie podsiąkowe w okresie suszy bynajmniej nie ułatwi wykorzystania nawozu tak umieszczonego. Dopiero deszcze spowodują przemieszczenie jonów potasowych w głąb. W razie deszczu korzystnem będzie obniżenie poziomu wód gruntowych, by ułatwić ruch wody grawitacyjnej.

Przy dużej sorbcji torfu rozłożonego oraz małej ruchliwości potasu w takiej glebie, musimy się wreszcie spodziewać słabszego działania nawozu potasowego w późniejszych latach gospodarki na torfach niżby to miało miejsce w latach zaraz po zagospodarowaniu świeżo osuszonego torfu. Jest to jeszcze jeden dowód stopniowego pogarszania się wartości torfu jako gleby w miarę dłuższej nieracjonalnej gospodarki człowieka, zwłaszcza przy stosowaniu upraw polowych zamiast kultur łąkowo-pastwiskowych.

LITERATURA.

1. Antipow-Karatajew I. N., Ponomarjewa S. I. i Astafiew N. W. — Ob adsorbcji i desorbcji kalia i fosfornych jonów poczwami (Fizyko-chimiczeskije issliedowanja poczw, Leningrad, 1935).
2. Antipow-Karatajew I. N., Wiszniakow A. P. i Soczawanow W. Z. — Trudy Leningradskowo otdieła W. I. U. A. A. 1933. wyp. 23.
3. Bobko E. W. O. — O pieredwiżenii udobrienij w poczwie (Fizyka poczw w S. S. S. R. Sielkoz giz 1936).
4. Brioux Ch. et Janis E. — Essais sur la diffusion des nitrates de sonde et de chaux dans le sol. Ann. agron. (n. s.) 1e annee Nr. 140. 1931.
5. Chaminau de R. Etude des equibres entre le complexe absorbant et les solutions des sols. I. e. II partic. Ann. Agr, 1934—5 626 i 1934—6, 381.

6. Demolon A. et Bronet G. — Sur la penetration des engrais solebles dans les sols. „Ann. science agron." 3⁰ serie t. II. 405. 1911.
7. Kijak Grzegorz — Wpływ rodzai i kultur i płodozmianów na własności chemiczne i fizykalne torfu na torfowisku niskim. Rękopis, 1939.
8. Kreybig L. — Die Bedingungen der Wirtschaftlichkeit der Handelsdüngsmittel. Berlin, 18. 1930.
9. Krügel C. Dreyspring C. u. Heinrich F. — Zeitschr. f. Pflanzen. Düng. u. Bodenk. A. Bd. 25. Nr. 3—4, 195 str. 1932.
10. Liebiediew A. F. — O dwiżenii solej w poczwach imiejuszczych własnost rozlicznych katiegorij. Trudy Poczwiennoho In-ta inż. Dokuczajewa wyp. 3—4, 385, Leningrad, 1930.
11. Musierowicz A. — Adsorbcyjne własności torfów (adsorbcja kationów). Roczn. N. R. i L. t. 39. 1939.
12. Musierowicz A. i Nowicki R. — Sorbcja anjonu PO_4 przez torfy. Kosmos, LXI. zesz. IV. 1936.
13. Russel E. J. D. Sc. F.R. S. — Soil Conditions and Plant Growth. Seventh Edition, 1937, Longmans, Green and CO, 39 Paternoster Rew. London, E. C., 4. 21.
14. Świętochowski B. — Sprawozdanie z działalności Zakładu Doświadczalnego Uprawy Torfowisk pod Sarnami za lata 1931, 1932 i 1933.
15. Świętochowski B. — Wpływ gospodarki polowej i łąkowej na niektóre fizykalne i biochemiczne własności torfu i jego żyzność. Roczn. Łąkowy i Torfowy, 1935
16. Świętochowski B. — Nawożenie torfowisk w pierwszych i późniejszych latach zagospodarowania. Roczn. N. R. i L., T. XLIII, 1937.
17. Świętochowski B. — Düngung der Moorböden in den ersten u. nachfolgenden Jahren der Bewirtschaftung.
18. Titorienko K. P. — Adsorbsja Kalia podsolistymi poczwami (Fiżyko-chimiczeskije issliedowanja poczw.) Leningrad, 1935.
19. Załęski J. — Działanie nawozowe potasu w pierwszych latach zagospodarowania łąki torfowej w świetle doświadczeń statycznych 1929—35. Roczn. Łąkowy i Torfowy. T. I. 1926.

MOVEMENTS OF POTASH ION IN A PEAT-SOIL

by Swiętochowski Bolesław Z.

from the Institute of Soil and Plants Culture University of Wrocław and from the Institute of Greenland of Czechnica.

The utilisation of artificial manure by plants depends, more or less, on the way of its location or spreading in the soil. The technique of this action is of greatest practical importance. — Dungs which are in soil remain not always on the same place, but are wandering in the soil. — Intensivity of this phenomenon depends not only on the sort of manure but also on the type of soil. The author's task was to exanine the movement of potash ion in a peat-soil, more or less decomposed, at a different level of subsoil water.

By these experiments author comes to the following results:

1. Movement of potassium given in dunging from top to bottom takes place distinctly only under influence of gravitionel water in consequence of rains or inundation.

2. Movement of potassium towards capillary water current by diffusion of salt is insignificant and therefore has no practical meaning.

3. Movements of potassium to the top as the result of stirring the capillary water take place but very slowly.

4. Movements of potassium dung caused by a motion of gravitational water take place more slowly in the peat strongly decomposed, at which retrogression of exchangeable potassium and transition into a inexchangeable potassium from happen in a higher degree than it is in a peat only a little decomposed.

5. At a high level of water (25 cm) the effect of rains activity in moving the potassium will be greater than at a deeper level (50 cm).

From above follows that the potash dunging by sprinkling or its shallow locating will be efficient after rainfall of a definite elevation which will be higher, the greater is the degree of decomposition of peat and the deeper is the level of subsoil water. The subcutaneous irrigation in the ariddulness not at least facilitates the utilisation of a dung so located. At first rains cause the translocation of potassium ions into the depth. In case of raining it will be useful to lower subsoil water level to facilate the motion of gravitional water.

By a large absorption of decomposed peat and a little initiative of potassium in such a soil, we must finally expect a weaker action of potassium dung in later years of husbandry than it would take place immediately after cultivation of fresh dried peat. That is one more proof of gradual deteriorating of peat value as a soil, as the cause of a longer irrational man's husbandry especially by appliging agricultura instead of cultivating meadows and pasturages.